آزمائشی اشاعت

سائنس 6

چھٹی جماعت کے لئے

سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ، جامشورو
طبع کنندہ

تیار کردہ: سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ، جام شورو۔

منظور شدہ: محکمہ تعلیم و خواندگی، حکومت سندھ بہ موجب مراسلہ نمبر SO(G-1) E & L/CURRICULUM - 2014

مؤرخہ 10-9-2015 کے مطابق صوبہ سندھ کے تمام اسکولوں کے لیے بطور واحد درسی کتاب۔

بیورو آف کریکیولم، سندھ کی جانب سے مقرر کردہ کمیٹی برائے جائزہ کتب نصاب کی تصحیح شدہ۔

سرپرستِ اعلیٰ

چیئرمین سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ

مصنفین

- عنیزہ علوی
- سمیرہ زیدی
- علی گوہر چانگ
- ریحان علی
- افشاں کفیل
- ماریہ طلحہ
- علیزہ جواد

نظرِ ثانی

- مسٹر مشتاق احمد شاہانی
- مسٹر نور احمد کھوسو
- مسز عنیزہ علوی
- مسز تحسین لطیف
- مسٹر پیارو خان سہارن

ایڈیٹر

مسز عنیزہ علوی

مترجم

مسز ثریا یوسفی

نگران و معاون

- یوسف احمد شیخ
- نذیر احمد شیخ
- عبدالحفیظ میمن
- داریوش کافی

کمپوزنگ: بختیار احمد بھٹو

مطبع:

فہرست

پیش لفظ

مجھے آپ کو یہ بتاتے ہوئے انتہائی خوشی اور اطمینان محسوس ہو رہا ہے کہ سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ اپنے قیام سے لے کر آج تک صوبۂ سندھ کے تمام بچوں کے لئے اعلیٰ معیار کی نصابی کتب فراہم کر رہا ہے۔ یہ کتابیں کم قیمت پر بروقت فراہم کی جارہی ہیں۔

ہمارے نزدیک سب سے اہم بات یہ ہے کہ نصابی کتب میں شامل معلوماتی مواد ہمارے طالب علموں کو موجودہ دنیا کے تغیر پذیر حالات سے نبرد آزما ہونے کے قابل بنائے۔ اس کے لئے ضروری ہے کہ ہماری نئی نسل سب سے پہلے اسلامی نظریات سے اچھی طرح آگاہ ہو اور پھر اُن کے اندر اچھے اوصاف جیسے کہ حب الوطنی، معاشرتی ذمہ داریاں ادا کرنے، بھائی چارے اور مساوات کی ترقی و ترویج کرنے کی صلاحیت کا ہونا ضروری ہے۔ یہ تمام خصوصیات اُن کے لئے نئی سائنسی تحقیق، ایجادات، تکنیکی تقاضوں کی معلومات حاصل کرنے اور سماجی سرگرمیوں میں فعال کردار ادا کرنے میں مددگار ثابت ہوں گی۔ اس طرح وہ ترقی پذیر معاشی سرگرمیوں سے نہ صرف آگاہ ہوں گے، بلکہ اُن کے حصول کے ذریعے معاشی ترقی میں قابل قدر اضافہ کر سکیں۔

جب ہمارے طالب علموں کو ان تمام قابلیتوں پر عبور حاصل ہوگا تو وہ بلاشبہ ایک اچھے شہری کی حیثیت سے اچھی اور خوشگوار زندگی گذاریں گے، جس میں اُن کے قوم وملک کا مستقبل روشن ہوگا اور وہ مستقبل میں اپنے ملک وقوم کی باگ دوڑ سنبھالنے کے لئے تیار ہوں گے۔

قومی جذبے کے ان ہی مقاصد کے تحت سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ یہ کتاب "سائنس چھٹی جماعت کے لیے" تعلیمی میدان میں نووارد وں سے متعارف کروا رہا ہے۔ اس کتاب کو تجربہ کار مصنفین نے "نئے نصاب 2006ء" کے مطابق لکھا اور جس کی تجربہ کار ماہرین نے نظرثانی کی ہے۔

سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ کو قوی اُمید ہے کہ پیشِ نظر اساتذہ، طالب علم اور تمام متعلقہ افراد بھی اس سے مستفید ہوں گے۔

سب سے آخر میں، میں اس کتاب میں موجود مواد سے متعلق یہ درخواست کروں گا کہ اگر آپ کوئی ٹھوس تجویز/تجاویز و آراء دینا چاہیں تو بلا جھجک اس کا اظہار کریں تاکہ ہم انھیں اس کتاب کی اگلی اشاعت میں انھیں شامل کر سکیں۔

چیئرمین

سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ، جامشورو

باب 1

پودوں اور جانوروں کی خلوی تنظیم
(Cellular Organization of Plants and Animals)

کیا آپ نے کبھی یہ سوچا ہے کہ ہم کس چیز سے بنے ہیں؟ تمام جاندار اشیاء کی بنیادی اکائی کیا ہے؟ جانوروں اور پودوں میں کیا فرق ہے؟

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- خلیہ
- خوردبین (Microscope)
- پودوں اور جانوروں کے خلیے
- یک خلوی اور کثیر خلوی جاندار
- بافتیں (Tissues)
- نباتاتی اور حیوانی بافتیں
- اعضاء
- نباتات (پودے) (پتّے اور پھول) اور انسانی اعضاء (جگر، پھیپھڑے اور دل)
- نباتاتی نظام کا تعارف (جڑ اور تنے کا نظام) اور اہم انسانی نظام (نظامِ ہاضمہ، نظامِ تنفس، نظامِ دورانِ خون، نظامِ اخراج اور اعصابی نظام)

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ✓ خلیے کی تعریف بیان کریں۔
- ✓ نوری خوردبین کے مختلف حصوں اور ان کے کام بیان کریں۔
- ✓ خوردبین کے ذریعے مختلف اقسام کے خلیے شناخت کریں۔
- ✓ حیوانی اور نباتاتی خلیے کی بنیادی ساخت کی لیبل کردہ اشکال بنا کر اُن کی وضاحت کریں۔
- ✓ حیوانی خلیے کا نباتاتی خلیے سے موازنہ کریں۔
- ✓ خلیے کے تمام حصوں کے افعال یہ ظاہر کرنے کے لئے بیان کریں کہ وہ کس طرح زندگی برقرار رکھتے ہیں۔
- ✓ یک خلوی اور کثیر خلوی جانداروں میں تفریق کریں۔
- ✓ ٹشو (بافت) اور عضو کے درمیان تفریق کریں۔
- ✓ انسانی جسم کے اہم نظاموں کے افعال بیان کریں۔
- ✓ پودوں میں جڑ اور تنے کے نظام کو شناخت کریں۔
- ✓ پودوں اور جانوروں میں خلیئے سے لے کر عضلاتی نظام تک کے تنظیمی ڈھانچے کو بیان کریں

کیا یہ مخلوق جاندار نظر آتی ہے؟
اس مخلوق کی بنیادی اکائی کیا ہے؟
کیا یہ کسی ایک یا واحد شئے سے بنی ہے؟

خلیہ

✓ خلیے کی تعریف بیان کریں

کیا آپ جانتے ہیں؟

رابرٹ ہک سب سے پہلا سائنسدان تھا جس نے 1665ء میں کارک کے ٹکڑے میں خلیے کا مشاہدہ کیا۔

پچھلی جماعت میں آپ نے جانداروں کی ضروریات، خصوصیات اور جماعت بندی کا مطالعہ کیا ہے۔ آپ نے یہ بھی پڑھا ہے کہ بعض جاندار کے اجسام ہمیں صرف آنکھ سے نظر نہیں آتے۔ وہ خوردجاندار کہلاتے ہیں۔

اب ہم اس بات کا مطالعہ کریں گے کہ جاندار اجسام کی بنیادی اکائی کیا ہے۔

بے شمار مشاہدات کی روشنی میں سائنسدان اس نتیجے پر پہنچے ہیں کہ تمام جاندار اجسام ایک یا کئی جاندار اکائیوں سے مل کر بنتے ہیں جنہیں خلیہ کہتے ہیں۔ خلیہ تمام جانداروں کی بنیادی اکائی ہے۔ یہ جاندار کا سب سے چھوٹا حصہ ہوتا ہے جس میں جاندار کو زندہ رکھنے کے لئے کئی سرگرمیاں ہوتی رہتی ہیں۔

دیئے گئے حروف کو ترتیب دے کر جوڑیئے اور لفظ بنایئے۔

و ن خ ی ب در

_ _ _ _ _ _ _ _ _

اشارہ: وہ آلہ جو کسی شے کا سائز بڑا کرکے دکھاتا ہے۔

خلیے کی اصطلاح شہد کی مکھی کے چھتّے سے لی گئی ہے۔ خلیہ (Cell) تمام جانداروں کی بنیادی اکائی ہے۔

پودے کے خلیے

شہد کی مکھی کے چھتّے کے خلیے

کیا آپ ان دونوں میں مشترکہ خصوصیات معلوم کر سکتے ہیں؟

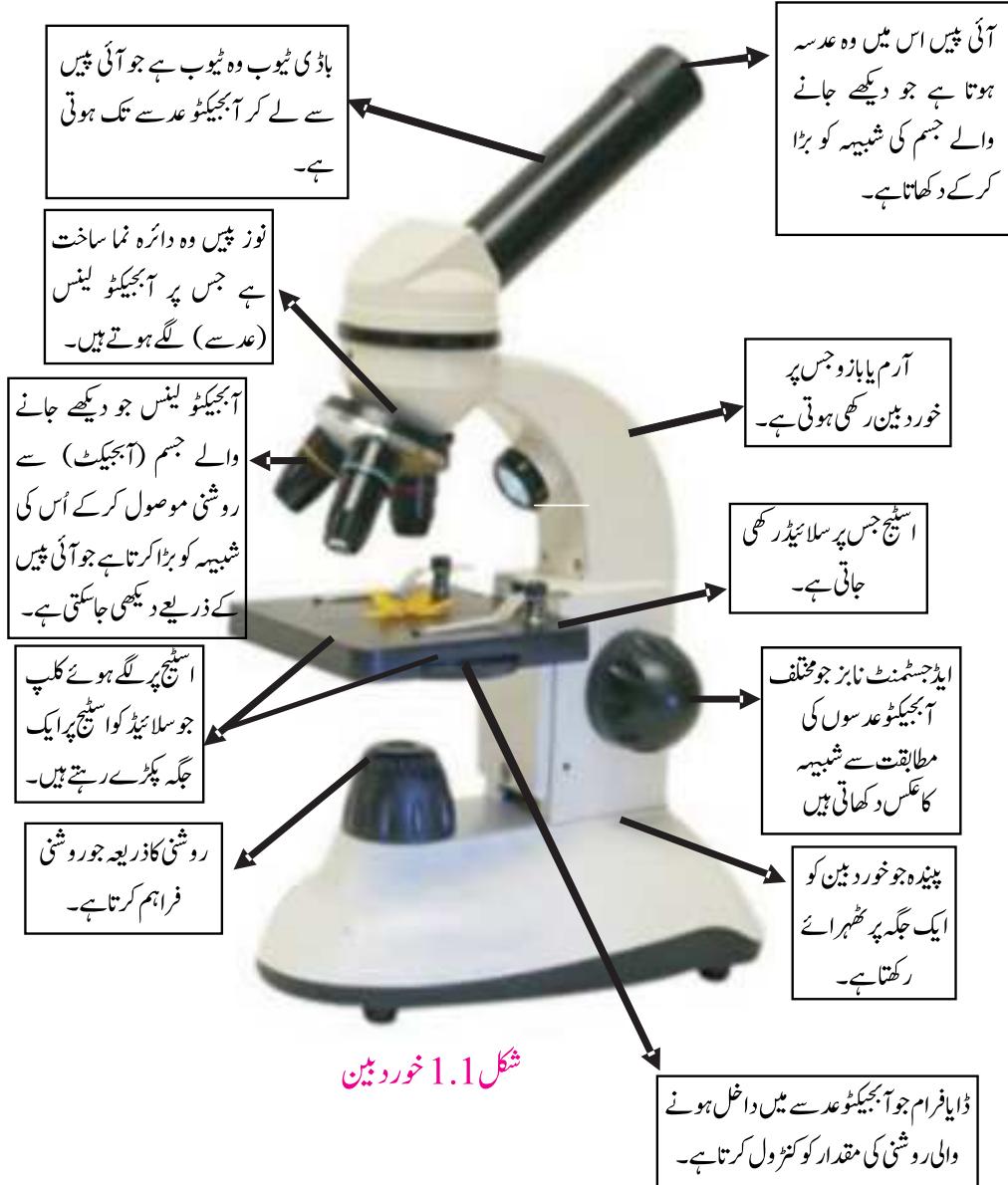
خوردبین

- ✓ خوردبین کے مختلف حصوں کے نام اور کام بیان کیجئے۔
- ✓ خوردبین کے ذریعے مختلف اقسام کے خلیے شناخت کیجئے۔

خلیے کے بارے میں کھوجنا

کیا آپ پانچ خورد جانداروں (Microorganisms) کے نام بتا سکتے ہیں؟

احمد الجھن میں مبتلا ہے۔ اس نے باغ میں ایک گملے کے اندر پودا اُگایا ہے۔ کئی دنوں کے بعد اس نے یہ مشاہدہ کیا کہ اُس پودے کے پتوں پر کئی کالے دھبے پڑ گئے ہیں۔ وہ یہ معلوم کرنا چاہتا ہے کہ اُس کے پودے کے پتوں کو کس نے برباد کیا ہے؟ لیکن اُسے پتوں پر کسی قسم کے کیڑے نظر نہیں آئے۔ اگلے دن احمد نے اس مسئلے پر اپنے اُستاد سے گفتگو کی۔ استاد (ٹیچر) نے وضاحت کی کہ پتوں پر کئی ایسے جاندار کیڑے ہوتے ہیں جو ہمیں صرف آنکھ سے نظر نہیں آتے لیکن ہم انہیں مکبّر عدسے (Magnifying glass) کے ذریعے دیکھ سکتے ہیں۔

خلیے بہت زیادہ چھوٹے ہوتے ہیں اور صرف خوردبین کی مدد سے دیکھے جا سکتے ہیں۔ کیا آپ یہ جاننا چاہتے ہیں کہ خلیے کے اندر کیا ہے؟ یہ جاننے کے لئے پہلے ہمیں یہ جاننا ہوگا کہ خوردبین کے اہم حصے کون کون سے ہیں؟ اور ہم خلیے کے اندرونی حصّوں کو دیکھنے کے لیئے کس طرح استعمال کر سکتے ہیں۔

شکل 1.1 خوردبین

سرگرمی 1: اپنے اسکول کے باغیچے میں جائیں۔ مالی کی مدد سے پتّوں، جڑوں، چھوٹے چھوٹے کیڑے مکوڑوں کے نمونے جمع کریں۔ان سب جمع کردہ نمونوں کا خوردبین / مکبّر عدسے کے ذریعے مطالعہ کریں۔

مجھے کیا درکار ہے؟

- اسکول کا باغیچہ
- نوری خوردبین/عدسہ

شکل 1.2 طالب علموں کا گروہ باغیچے سے نمونے حاصل کر رہا ہے۔

کیا کرنا ہے؟

1. اپنے اسکول کے باغیچے کا مشاہدہ کریں
2. اپنے اسکول کے باغیچے میں موجود مختلف اقسام کے جانداروں کا مشاہدہ کریں۔

آپ کے استاد تین ارکان پر مشتمل ایک ٹیم بنادیں گے۔

1. ٹیم کے ہر رکن سے کہیں کہ وہ باغیچے سے حاصل کردہ نمونوں کے طبعی خواص کا مشاہدہ کریں۔اس کے بعد ان نمونوں کی تصاویر بنائیں۔
2. اپنے استاد کی مدد سے نمونوں کا خوردبین/مکبّر عدسے کے ذریعے مشاہدہ کریں۔
3. خوردبین /مکبّر عدسے کے ذریعے دیکھے گئے نمونوں کی تصاویر بنائیے۔
4. اب اپنی ٹیم کے ارکان کے ساتھ مل کر پہلے نمونے کے بغیر خوردبین/مکبّر عدسہ استعمال کیے ہوئے مشاہدات اور خوردبین /مکبّر عدسے کے ذریعے کیے گئے مشاہدات کو آپس میں گفتگو کریں۔

اساتذہ کیلئے ہدایات: اساتذہ خوردبین/ مکبّر عدسے کا انتظام کریں اور طالبِ علموں کو خوردبین/ مکبّر عدسہ استعمال کرنے کے طریقے بتائیں۔اس بات کی وضاحت بھی کریں کہ ہم خوردبین/ مکبّر عدسے کے ذریعے مختلف اقسام کے خلیے دیکھ سکتے ہیں۔ اساتذہ پتّے کا نمونہ تیار کر کے طالبِ علموں کو دکھائیں۔طالبِ علموں کو درست تصویر بنانے میں مدد کریں جو انھوں نے خوردبین / مکبّر عدسے کے ذریعے دیکھی ہے۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا؟

اُسی نمونے کا مشاہدہ خورد بین/ مکبّر عدسے کے ذریعے کیجیے اور وہ خورد بین/ مکبّر عدسے سے جیسا نظر آرہا ہے اُس کی شکل بنائیے	نمونے کا مشاہدہ کیجیے اور اس کی وہ شکل بنائیے جس شکل میں وہ خورد بین/ مکبّر عدسے کے بغیر صرف آنکھ کے ذریعے نظر آرہا ہے	اسکول کے باغیچے سے لیے گئے ایک نمونے کا نام لکھیے	ٹیم کے ارکان کے نام لکھیے

سرگرمی 2: اساتذہ مختلف اقسام کے خلیوں کی تیار شدہ سلائیڈ کا طالب علموں سے مشاہدہ خورد بین کے ذریعے/خورد بین کے بغیر اور مکبّر عدسے (Magnifying glass) سے کروائیں۔

سرگرمی کے سوالات:

1. کونسی باتوں کا آپ نے خورد بین/ مکبّر عدسے کے ذریعے مشاہدہ کیا جو آپ کو صرف آنکھ کے ذریعے دیکھنے سے نظر نہیں آرہی تھیں؟
2. کیا تمام نمونوں کے خلیے خورد بین/ مکبّر عدسے کے ذریعے نظر آئے؟
3. کیا تمام نمونوں کے خلیوں کی شکل اور ساخت یکساں ہے؟
4. تمام خلیوں میں آپ نے جو فرق دیکھے اُن میں سے کوئی بھی دو فرق بتائیے۔

دیئے گئے بے ترتیب حروف کو ترتیب وار لکھ کر ایک با معنٰی لفظ بنائیے:

ج ا ے ی ل

اشارہ: یک خلوی جاندار کا حیاتیاتی نام

میں نے کیا نتیجہ نکالا؟

....

....

نباتاتی (پودوں کے) اور حیوانی (جانوروں کے) خلیے

- ✓ حیوانی اور نباتاتی خلیے کی لیبل کردہ شکل بنا کر اُس کی بنیادی ساخت کی وضاحت کریں۔
- ✓ حیوانی خلیے کا نباتاتی خلیے سے موازنہ کریں۔
- ✓ خلیے کے تمام حصوں کے افعال یہ ظاہر کرنے کے لیے بیان کریں کہ وہ کس طرح زندگی برقرار رکھتے ہیں۔

خلیوں کی ان تصاویر کا مشاہدہ کیجیے

کیا ان دونوں کی شکل وصورت اور ساخت یکساں ہے؟ کیا آپ کو ان دونوں میں فرق نظر آرہے ہیں؟ فرق کیا ہیں؟ کیا یہ پودے کا خلیہ ہے یا جانور کا؟ جانور کے خلیۓ میں کیا ہوتا ہے؟ پودے کے خلیۓ میں کیا ہوتا ہے؟

گال کے اندر کے خلیۓ حیوانی خلیۓ ظاہر کرتے ہیں۔ پیاز کے خلیۓ پودوں کے خلیوں کی نمائندگی کرتے ہیں۔

جانور اور پودوں کے خلیوں میں کئی خصوصیات یکساں ہیں لیکن ان میں چند مخصوص فرق بھی پائے جاتے ہیں۔

مشاہدہ کیجیۓ اور ان دونوں طرح کے خلیوں کی یکسانیت اور فرق اپنے ہم جماعتوں کو بتائیۓ۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

خلیے کے اندر ہونے والے کام کیمیائی فیکٹری سے مشابہہ ہیں۔ یہ اپنے اندر شکر اور نمک جیسے مادّے لاتے ہیں۔ پھر ان مادّوں کے ذریعے نئے مادے بناتے ہیں جنہیں خلیہ یا تو خود استعمال کرتا ہے یا پھر جسم کے کسی اور حصّے کو بھیج دیتا ہے۔

کھوج لگائیۓ!

کیا سیب کے خلیۓ مینڈک کے خلیوں سے مختلف ہیں؟

اساتذہ کیلئے ہدایات: اساتذہ طالبِ علموں کی پیاز اور گال سے حاصل کردہ خلیوں کی سلائیڈ بنانے میں مدد کریں۔ مشاہدات کے دوران طالبِ علموں سے سوالات کریں۔ اساتذہ طالبِ علموں کی ان خلیوں کی خوردبین کے ذریعے نظر آنے والی شکل درست طور پر اپنی نوٹ بک میں بنانے میں مدد کریں۔

مثالی حیوانی خلیے کی اندرونی ساخت:

حیوانی خلیے کے اہم حصّوں کی خصوصیات اور افعال درجِ ذیل ہیں:

شکل 1.3: حیوانی خلیہ

خلوی جھلّی: یہ خلیے کے گرد موجود جزوی نفوذ پذیر جھلی ہے۔ جزوی یا نیم نفوذ پذیر ہونے کی وجہ سے یہ صرف چند اجزاء کو اندر داخل ہونے یا باہر جانے دیتی ہے اور دوسروں کو اپنے اندر سے گذرنے نہیں دیتی۔

سائٹوپلازم: یہ ایک جیلی نما شے ہے جس سے پورا خلیہ بھرا ہوتا ہے اور اس میں کئی کیمیائی مادے ہوتے ہیں۔ اس میں کئی کیمیائی عمل ہوتے رہتے ہیں۔ اس میں خالئیے (ویکیول) اور مرکزہ یا نیوکلیس بھی موجود ہوتا ہے۔

خالئیے یا ویکیول: یہ سائی ٹوپلازم میں موجود وہ خالی جگہیں ہیں جن کے اندر ہوا، مائع یا غذائی ذرات پائے جاتے ہیں۔ یہ خالئیے بہت چھوٹے اور بڑی تعداد میں موجود ہوتے ہیں۔

مرکزہ یا نیوکلیس: یہ خلیے کے اندر ہونے والے تمام کیمیائی افعال کو کنٹرول کرتا ہے۔ اس کے اندر کروموسومز پائے جاتے ہیں۔

کروموسومز: یہ دھاگے نما ساختیں ہیں جو والدین سے بچوں کو ورثے میں ملتی ہیں۔ ان میں خلیے بنانے اور اُن کے افعال کو کنٹرول کرنے کی ہدایات موجود ہوتی ہیں۔

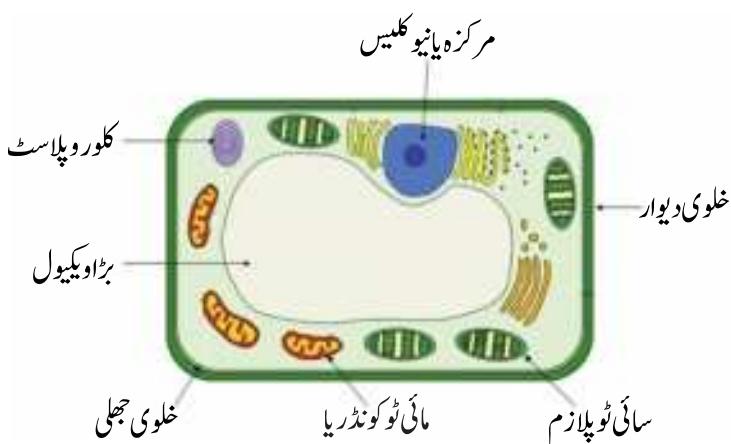
آیئے حیوانی خلیے کے بارے میں سیکھیں

ہماری جلد کی سب سے بیرونی تہہ کے خلیے مردہ ہیں۔ ہر روز جلد کے بہت چھوٹے چھوٹے ٹکڑے جھڑ جاتے ہیں۔ جتنی مرتبہ آپ اپنی انگلیاں ریت سے آلودہ میز پر پھیریں گے، آپ اتنی ہی مرتبہ اپنی پرانی جلد کو جھاڑ دیں گے۔

تمام حیوانی خلیوں کا تقریباً یکساں سائز ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر ہاتھی اور چوہے کے خلیوں کا سائز یکساں ہوتا ہے۔ لیکن ہاتھی میں خلیوں کی تعداد چوہے کی نسبت زیادہ ہوتی ہے جس کی وجہ سے ہاتھی دیو ہیکل جانور اور چوہا چھوٹا جانور ہے۔

ایک مثالی نباتاتی خلیۓ کی اندرونی ساخت:

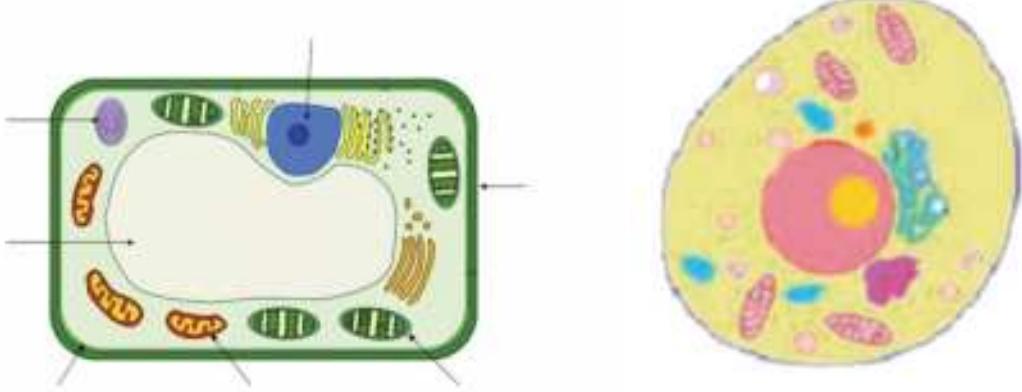
پودے کے خلیے بھی جانوروں کے خلیے کی طرح سے خلوی جھلی، نیوکلیس، ویکیول اور سائٹوپلازم پر مشتمل ہوتے ہیں۔ان کی خصوصیات اور افعال بھی بالکل جانوروں کے خلیوں سے مشابہہ ہوتے ہیں۔ لیکن ان میں کچھ مخصوص خصوصیات پائی جاتی ہیں جو جانوروں کے خلیوں سے مختلف ہوتی ہیں۔ مخصوص حصوں کی خصوصیات اور افعال درجِ ذیل ہیں:

شکل 1.4: مثالی نباتاتی سیل

کلوروپلاسٹ: یہ چھوٹی چھوٹی ڈسک ہوتی ہیں جن میں سبز مادّہ جو کلوروفل کہلاتا ہے، موجود ہوتا ہے۔ کلوروفل سورج کی روشنی جذب کرتا ہے جس کی پودے کو فوٹوسنتھسز کے ذریعے غذا تیار کرنے کے لئے ضرورت ہوتی ہے۔

بڑا خالیہ یا ویکیول: یہ بڑا ہوتا ہے اور خلیے کا سب سے بڑا حصہ بناتا ہے۔اس میں خلوی رس (سیل سیپ) بھرا ہوتا ہے جو پانی اور اس میں حل شدہ شکر اور نمک پر مشتمل ہوتا ہے۔ خلوی رس (سیل سیپ) پانی کو اپنے اندر لے کر پودے کے خلیے کو مضبوط بناتا ہے۔

خلوی دیوار: یہ خلیے کے گرد پائی جانے والی موٹی نفوذ پذیر جھلی ہے۔ نفوذ پذیر ہونے کی وجہ سے یہ اپنے اندر سے تمام مادّوں کو گذرنے دیتی ہے۔ یہ سیلیولوز نامی سخت مادّے سے بنی ہوتی ہے۔ یہ خلیے کو سہارا دیتی اور اس کی شکل برقرار رکھتی ہے۔

حیوانی خلیہ نباتاتی خلیے سے کس طرح مختلف ہے؟

آپ نے حیوانی اور نباتاتی خلیے کا مطالعہ کیا ہے۔ مثالی نباتاتی اور حیوانی خلیے کی اشکال کا مشاہدہ کیجیے۔ ان کے خلیوں کی ساخت دیکھ کر بتایئے کہ ان میں سے کونسی شکل حیوانی خلیے کی ہے اور کونسی نباتاتی خلیے کی ہے؟ اشکال کو لیبل بھی کیجیے۔

اپنے مشاہدات کا موازنہ دیئے گئے جدول کے ذریعے کیجیے۔

خلیے کی ساخت	نباتاتی خلیہ	حیوانی خلیہ
کلوروپلاسٹ		
خالیہ یا ویکیول		
خلوی دیوار یا سیل وال		
سائٹوپلازم		

حیوانی اور نباتاتی خلیے کے عام فرق درجِ ذیل ہیں:

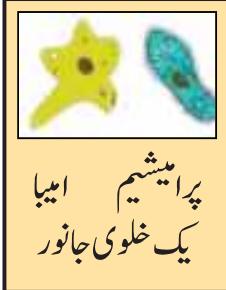
1. پودوں یا نباتات کے خلیوں میں خلوی دیوار ہوتی ہے جبکہ حیوانی یا جانوروں کے خلیوں میں یہ موجود نہیں ہوتی۔
2. پودوں کے خلیوں میں کلوروپلاسٹ ہوتا ہے جبکہ جانوروں کے خلیوں میں نہیں ہوتا۔
3. پودوں کے خلیوں کی عام طور پر ایک مخصوص شکل ہوتی ہے کیونکہ اُن میں موجود خلوی دیوار زیادہ سخت ہوتی ہے۔
4. جانوروں کے خلیوں کی شکل گول یا بے قاعدہ ہوتی ہے کیونکہ ان میں خلوی دیوار موجود نہیں ہوتی۔
5. پودوں کے خلیوں میں عام طور پر ایک بڑا ویکیوُل یا خالیہ ہوتا ہے جبکہ جانوروں کے خلیوں میں کئی چھوٹے چھوٹے ویکیئیول ہوتے ہیں۔

ایک خلوی اور کثیر خلوی اجسام:

✓ یک خلوی اور کثیر خلوی اجسام کے درمیان تفریق کیجئے۔

دیئے گئے بے ترتیب حروف کو ترتیب دے کر لفظ بنائیے:
ی ام اب

اشارہ: یک خلوی جانوروں کا حیاتیاتی نام

پچھلی جماعت میں آپ نے خورد جانداروں کے بارے میں پڑھا ہے۔ کیا آپ کو یاد ہے کہ ایک خورد جاندار میں کتنے خلیے ہوتے ہیں؟ کیا انسانوں میں خلیوں کی تعداد خورد جاندار کے برابر ہوتی ہے؟ خورد جاندار عام طور پر ایک خلیے پر مشتمل ہوتے ہیں۔ وہ جاندار جو صرف ایک خلیے پر مشتمل ہوتا ہے، یک خلوی جاندار کہلاتا ہے۔

یک خلوی جاندار عام طور پر پانی میں مثلاً تالاب، جھیلوں دریاؤ اور سمندروں یا نمدار مقامات جیسا کہ درخت کے تنوں اور مٹی میں پائے جاتے ہیں۔
یک خلوی جانداروں میں زندہ رہنے کے لئے زندگی کے تمام لازمی افعال انجام دینے کی صلاحیت ہوتی ہے جیسا کہ حرکات و سکنات، تغذیہ اور عمل تنفس۔ یک خلوی جانداروں کا سائز چھوٹا ہوتا ہے اور ان میں خلیوں کا منظم نظام موجود نہیں ہوتا۔

یک خلوی جاندار

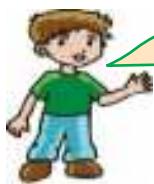
یک خلوی جانور	یک خلوی پودے
پرامیشیم، امیبا	کلے می ڈوموناس، یوگلینا

کثیر خلوی جاندار عام طور پر یک خلوی جانداروں سے بڑے ہوتے ہیں۔ کثیر خلوی ہونے کی وجہ سے ان میں موجود ہر خلیہ مخصوص کام کرتا ہے۔ اس وجہ سے ان کے خلیئے زیادہ منظم ہوتے ہیں۔
کثیر خلوی جانداروں میں مختلف اقسام کے خلیئے ہوتے ہیں۔ کثیر خلوی جاندار پانی میں (ہائیڈرا اور مچھلی) اور زمین پر بھی پائے جاتے ہیں۔ (چیل، فرن، ناریل کا پیڑ)

کثیر خلوی جاندار

کثیر خلوی جانور	کثیر خلوی پودے
ہائیڈرا، چیل	فرن، ناریل کا پیڑ

اساتذہ کیلئے ہدایات: اساتذہ امیبا، ہائیڈرا، یوگلینا، پیرامیشیم اور کلے می ڈوموناس کی پرمننٹ سلائیڈ طالبِ علموں کو دکھائیں اور اُن کے مشاہدہ کرنے کے دوران سوالات بھی کریں۔

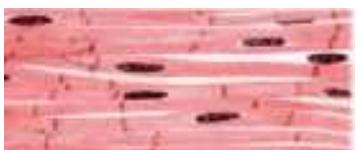
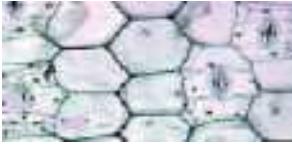
بافتیں اور اعضاء

- ✓ بافتوں اور اعضاء کے درمیان تفریق کیجئے۔
- ✓ جانوروں اور پودوں کی بافتوں کی وضاحت کریں۔
- ✓ پودوں اور جانوروں کے عضو کے اہم افعال پر روشنی ڈالیں۔

خلیوں سے بافت تک:

کیا آپ نے کبھی یہ سوچا ہے کہ اگر ہمارا جسم کھربوں خلیوں پر مشتمل ہے تو پھر یہ خلیے ایک دوسرے سے کس طرح متحد ہیں اور مخصوص کام انجام دیتے ہیں؟ ایک واحد خلیہ کس طرح سے ایک پیچیدہ جاندار بنتا ہے؟

بناوٹ کے لحاظ سے ایک ہی قسم کے خلیے جو مل کر ایک ہی کام انجام دیں تو وہ بافت کہلاتے ہیں۔

پودے اور جانور مختلف اقسام کی بافتوں سے مل کر بنے ہیں جو مختلف کام انجام دیتی ہیں۔

جانوروں اور پودوں کی بافتوں کی چند عام مثالیں یہ ہیں:

جانوروں کی بافتیں	اپی تھیلیل ٹشو یا بافت اپنے نیچے موجود ساختوں کی حفاظت کرتی ہے۔	عضلاتی بافت اس کے پھیلنے اور سکڑنے سے جانوروں کے جسم متحرک ہوتے ہیں۔
پودوں کی بافتیں	اپی ڈرمل ٹشو یا بافت پودوں کو زخمی ہونے سے محفوظ رکھتی ہے اور اسے سوکھنے سے بچاتی ہے۔	ضیائی تالیف کی بافت یہ ضیائی تالیف یا شعاعی ترکیب کے ذریعے پودے کے لئے غذا تیار کرتی ہے۔

بافتوں سے عضو تک :

جب آپ تیز دوڑتے ہیں تو کیا ہوتا ہے؟ کیا آپ کو اور زیادہ توانائی کی ضرورت ہوتی ہے؟ آپ کا جسم اس توانائی میں کس طرح سے اضافہ کرے گا؟ یہ توانائی کس طرح سے جسم کے تمام حصوں تک پہنچے گی؟

یہ سب اس لئے ممکن ہے کیونکہ آپ کو ایک حیران کن عضو جسے دل کہتے ہیں، عطا کیا گیا ہے۔ یہ تیزی سے دھڑکنے لگتا ہے اور خون کی زیادہ مقدار کو پمپ کرتا ہے۔ پس اس طرح سے توانائی جسم کے ہر حصے تک پہنچ جاتی ہے۔ کیا ہمارا صرف ایک عضو ہے؟ عضو کس طرح سے بنتے ہیں؟

"مختلف بافتیں ایک ساتھ مل کر مخصوص کام انجام دیں تو وہ عضو کہلاتی ہیں۔ ہر عضو ایک یا اس سے زیادہ افعال یا کام انجام دینے کا ذمہ دار ہوتا ہے۔"

جانوروں کے عام عضو دل، پھیپھڑے، جگر، معدہ، گردے اور دماغ ہیں۔ ہر عضو ہمارے جسم کے لئے ایک یا اس سے زیادہ کام انجام دیتا ہے۔ مثال کے طور پر دل جسم میں خون کو پمپ کرتا ہے۔ جگر، ہضم شدہ غذا کو ذخیرہ کرتا ہے اور نقصاندہ فالتو مادّوں کے اخراج میں مدد دیتا ہے۔ پھیپھڑے آکسیجن جذب کر کے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج کر کے خون کو صاف کرتے ہیں۔

پودوں کے اعضاء کون کون سے ہیں؟ پودوں کے بھی عضو ہوتے ہیں جیسا کہ پتّے، جڑ، تنا اور پھول۔ پتوں کو غذا تیار کرنے کی فیکٹری بھی کہتے ہیں کیونکہ وہ پودے کے لئے غذا تیار کرتے ہیں۔ تنا پودے کو سہارا دیتا ہے۔ یہ پانی کو حل شدہ نمکیات سمیت جڑ سے پتوں تک پہنچاتا اور پتوں سے تیار شدہ غذا کو پودے کے تمام حصوں تک پہنچاتا ہے۔ جڑیں مٹی سے حل شدہ نمکیات والے پانی کو جذب کرتی ہیں۔ پھول پودے کو عملِ تولید میں مدد دیتے ہیں۔ یہ پھل بن جاتے ہیں۔

معلوم کیجئے

اپنی نبض کی رفتار کو محسوس کیجئے۔ ایک منٹ میں آپ کا دل کتنی بار دھڑکتا ہے؟

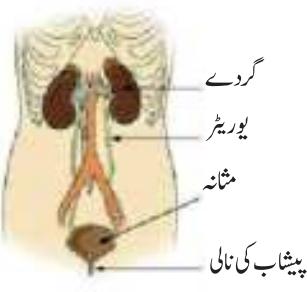
نباتاتی نظام اور اہم انسانی نظام کا تعارف

- ✓ انسانی جسم کے اہم کام بیان کیجئے۔
- ✓ پودوں میں روٹ (جڑ) کا نظام اور شوٹ (زمین کے اوپر نظر آنے والے حصوں) کے نظام کو پہچانیے۔

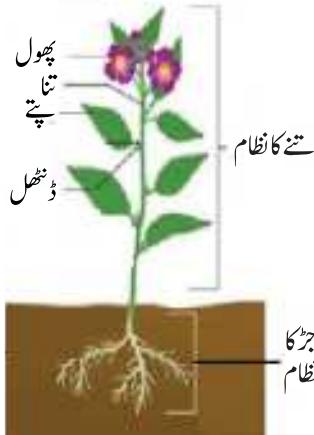
عضو سے نظام تک :

کیا آپ نے کبھی یہ سوچا ہے کہ ہمارا جسم کس قدر حیرت انگیز مشین ہے! ہم سوچتے، کھاتے، حرکت کرتے، سنتے، محسوس کرتے ہیں اور یہ سب ہم یہ جانے بغیر کرتے ہیں کہ ہم کس طرح کر رہے ہیں۔ جس طرح سے مشین کئی حصوں سے مل کر بنی ہے، بالکل اسی طرح سے ہمارا جسم کئی نظاموں سے مل کر بنا ہے۔ نظام مشترکہ کام انجام دینے والے اعضاء سے مل کر بنتا ہے۔

ہمارے جسم کے اندر کئی نظام ہیں۔ ہر نظام کا کام مختلف ہے لیکن یہ ہمارے جسم کی تندرستی برقرار رکھنے کے لئے ایک ساتھ مل کر ایک ٹیم کی طرح کام کرتے ہیں۔

یہاں انسانی نظام کی کچھ مثالیں دی گئی ہیں۔

شکل 1.5: انسانی جسم کے مختلف نظام

جسم میں موجود مختلف نظام مل کر ایک مکمل جاندار جیسے کہ انسان بناتے ہیں۔

اساتذہ کیلئے ہدایات: اساتذہ، چارٹ، اشکال یا ماڈل کے ذریعے مختلف نظام سمجھنے میں طالبِ علموں کی سہولت کاری کریں۔

کیا پودوں میں بھی نظام پائے جاتے ہیں؟ کیا آپ کو ان نظاموں کے کام معلوم ہیں؟ پورے پودے کو ہم دو نظاموں میں تقسیم کرتے ہیں۔ جڑ اور تنے کا نظام۔

جڑ کے نظام میں پودے کے وہ حصے شامل ہیں جو روشنی سے دور زمین کے اندر اُگتے ہیں۔ یہ زمین سے پانی کو اس میں حل شدہ نمکیات سمیت جذب کرتے ہیں۔ تنے کے نظام میں وہ حصے شامل ہیں جو زمین کے اوپر اُگتے ہیں۔ اس میں تنا، پتّے، پھول، پھل اور شاخیں شامل ہیں۔ یہ پانی، نمکیات اور غذا کی ترسیل میں مدد دیتا ہے۔

خلیہ سے جاندار تک:

✓ جانوروں اور پودوں میں خلیے سے لے کر نظام الاعضاء کے درمیان خلوی مدارج بتدریج بیان کریں۔

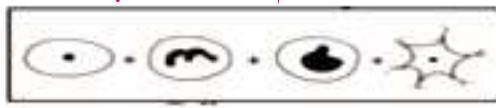
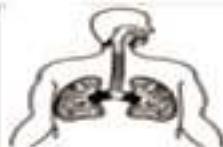
جسم میں موجود مختلف نظام باہم مل کر کام کرتے اور اپنی سرگرمیوں میں ربط قائم رکھتے ہیں تاکہ جسم ایک مکمل اکائی کے طور پر کام کر سکے۔

نیچے دی گئی اشکال میں خلیے کی خلیے سے لے کر نظام الاعضاء تک کے بتدریج خلوی مدارج دکھائے گئے ہیں۔

معلوم کیجئے

پودوں میں نظاموں کی تعداد جانوروں میں نظاموں کی تعداد کے مقابلے میں کم کیوں ہے؟

شکل 1.6: پودوں کے خلوی تنظیمی ڈھانچے

کئی خلیوں پر مشتمل جاندار جیسا کہ انسان کے جسم کی تنظیم درج ذیل شکل کے ذریعے دکھائی گئی ہے۔

شکل 1.7: جانوروں کے خلوی تنظیمی ڈھانچے

خلاصہ

یک خلوی جاندار
کثیر خلوی جاندار
صرف ایک خلیے پر مشتمل ہوتے ہیں۔
کئی خلیوں پر مشتمل ہوتے ہیں
خوردبین کے ذریعے نظر آتا ہے۔
خلیہ
ملنے سے بنتی ہے
بافت
کے ملنے سے بنتا ہے
عضو
آپس میں مل کر
نظام بناتے ہیں
مل کر
جاندار بناتے ہیں
خلیوں کی اقسام
پودے کا خلیہ
جانور کا خلیہ
مشتمل ہوتا ہے
خلوی دیوار
خلوی جھلی
سائیٹوپلازم
بڑا خالیہ
مرکزہ
کروموسوم اور کلوروپلاسٹ پر
مشتمل ہوتا ہے:
خلوی جھلی
سائیٹوپلازم
چھوٹا خالیہ، مرکزہ اور کروموسوم پر

جائزے کے سوالات

1. درست کے لئے 'د' اور غلط کے لئے 'غ' کے گرد دائرہ بنائیں۔

(الف) فاضل مادّے عصبی نظام کے ذریعے خارج کیے جاتے ہیں۔ د غ

(ب) ہائیڈرا ایک خلوی جانور ہے۔ د غ

(ج) آبجیکٹو عدسہ دیکھے جانے والے جسم کو بڑا کر کے دکھاتا ہے۔ د غ

(د) کروموسومز والدین سے اولاد میں منتقل ہوتے ہیں۔ د غ

(ہ) عضلات کا گروہ ایک ساتھ مل کر ایک مخصوص کام انجام دے تو وہ نظام بناتا ہے۔ د غ

2. بہترین جواب کے گرد دائرہ بنائیے:

(i) ان میں سے کونسا سورج کی روشنی جذب کرتا ہے؟

(الف) سیلولوز (ب) کلوروفل (ج) سائٹوپلازم (د) خلوی رس

(ii) کون سی لائن میں پودوں اور جانوروں کے درمیان فرق غلط بیان کیا گیا ہے؟

	جانوروں کا خلیہ	پودوں کا خلیہ
(الف)	اس میں کلوروفل نہیں ہوتا۔	اس میں کلوروپلاسٹ ہوتا ہے۔
(ب)	اس میں کئی چھوٹے چھوٹے خالیے ہوتے ہیں۔	اس میں ایک بڑا خالیہ ہوتا ہے۔
(ج)	اس میں سائیٹوپلازم کی پتلی سی تہہ ہوتی ہے۔	اس میں زیادہ تر جگہ سائٹوپلازم سے بھری ہوتی ہے۔
(د)	اس میں صرف ایک غلاف خلوی جھلی ہوتی ہے۔	اس میں دو غلاف خلوی دیوار اور خلوی جھلی پائی جاتے ہیں۔

3. درج ذیل سوالات کے مختصر جواب دیجئے:

(i) سائنسدان خوردبین کیوں استعمال کرتے ہیں؟

(ii) درج ذیل اصطلاحات کی تعریف مثالیں دے کر کریں:

(الف) کثیر خلوی جاندار (ب) عضو

(iii) خلیے زندگی کی تعمیری اکائی کیوں کہلاتے ہیں؟

(iv) ایک فلوچارٹ بنا کر خلیے سے نظام الاعضاء مثلاً نظامِ ہاضمہ تک کے درجات ظاہر کیجئے۔

حسی اعضاء
(Sense Organs)

آپ اپنے ارد گرد موجود اشیاء کا رنگ کیسے معلوم کرتے ہیں؟ آپ کو کیسے پتہ چلتا ہے کہ ٹافی میٹھی اور کھانسی کا شربت کڑوا ہے؟ جب کوئی آپ کا نام پکارتا ہے تو آپ کو کیسے پتہ چلتا ہے؟ ہم گرمی، سردی، درد یا دباؤ کیسے محسوس کرتے ہیں؟ ہمارے جسم کو مزیدار کھانوں کی اشتہا انگیز خوشبو کا کس طرح سے پتہ چلتا ہے؟

شکل 2.1: لڑکی اپنی ناک کو چھو رہی ہے

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- حسی اعضاء آنکھیں، کان، ناک، زبان، جلد۔

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ✓ ناک، زبان، کان، آنکھوں اور جلد کی ساخت اور افعال بیان کر سکیں۔

اپنی آنکھیں بند کر کے ناک کو چھوئیں۔ کیا آپ ایسا کر سکتے ہیں؟

آپ کے جسم کو معلوم ہے کہ آپ کی ناک کہاں ہے اور آپ اسے بغیر دیکھے بھی چھو سکتے ہیں۔

حسی اعضاء:

✓ ناک، زبان، کان، آنکھ اور جلد کی ساخت بیان کریں۔

کیا آپ جانتے ہیں کہ آپ کے کتنے حسی اعضاء ہیں؟

پیچیدہ کثیر خلوی جانداروں میں پانچ حسی اعضاء پائے جاتے ہیں۔اس کی مثال انسان ہیں۔ان حسی اعضاء کے نام یہ ہیں:

1. آنکھیں 2. کان 3. زبان 4. ناک 5. جلد

بعض حسی اعضاء میں صرف ایک قسم کے حاصلین (Receptors) ہوتے ہیں جو صرف ایک قسم کے محرّک (Stimuli) کا پتہ لگا سکتے یا معلوم (Detect) کر سکتے ہیں۔ دوسرے حسی اعضاء میں ایک سے زیادہ اقسام کے ریسپٹر یا حاصلین ہوتے ہیں جن میں سے ہر ایک، ایک مخصوص قسم کے محرّک (Stimuli) کیلئے حساس ہوتا ہے یا صرف اُس مخصوص محرّک کو محسوس کر سکتا ہے۔ آیئے اب ہم ہر ایک حسی عضو کا تفصیلی مطالعہ کریں اور اُن کی ساخت اور اس مخصوص محرّک کے بارے میں سیکھیں جسے وہ عضو موصول کرتا ہے۔

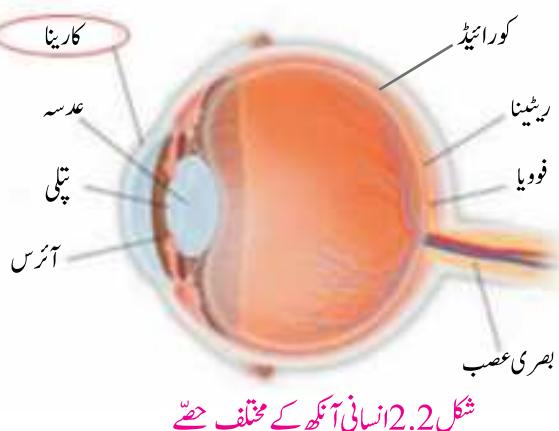
آنکھ (Eye):

آنکھ دیکھنے کے اعضائے حس ہے۔ اس میں ایسے حاصلین موجود ہوتے ہیں جو ماحول میں موجود روشنی کے محرّک کا پتہ لگاتے ہیں۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ کوئی بھی شۓ ہمیں اس لئے نظر آتی ہے کیونکہ اُس سے منعکس ہو کر آنے والی روشنی کی شعاعیں ہماری آنکھوں میں داخل ہوتی ہیں اور اُس شۓ کی شبیہہ بناتی ہیں۔ آنکھ کے مختلف حصے مل کر اس شبیہہ کو بناتے ہیں۔

شکل 2.2 انسانی آنکھ کے مختلف حصّے

انسانی آنکھ کے مختلف حصے:

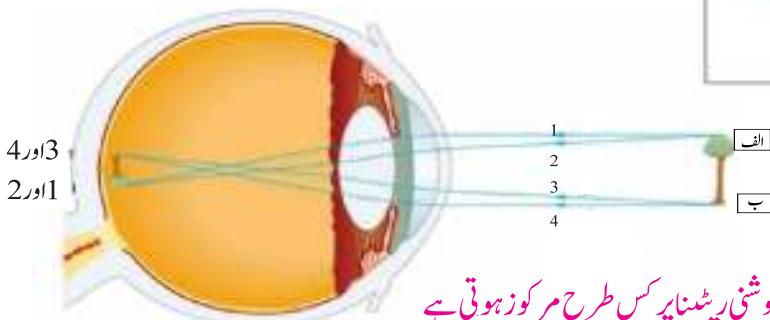
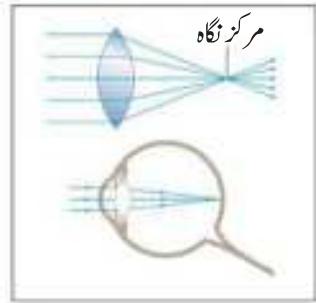
کارنیا (Cornea):

یہ آنکھ کا سب سے اہم باہر نکلا ہوا حصہ ہے۔ اس کا کام آنکھ کے اندر آنے والی روشنی کو آنکھ کے اندرونی حصے یعنی عدسے کی طرف موڑنا ہے۔

آئرس (Iris) اور پُتلی (Pupil) : آنکھ کا رنگین حصہ آئرس کہلاتا ہے۔ آئرس کے درمیان میں ایک سوراخ ہوتا ہے جس کے ذریعے روشنی آنکھ میں داخل ہوتی ہے۔ یہ مرکزی سوراخ پُتلی (Pupil) کہلاتا ہے۔

عدسہ (Lens): آئرس کے پیچھے عدسہ ہوتا ہے۔ یہ کیمرے کے عدسے کی طرح ہوتا ہے اور روشنی کو ایک جگہ مرکوز (Focus) کرتا ہے۔ اس طرح روشنی کی وہ تمام شعاعیں جو آنکھ میں داخل ہوتی ہیں، عدسے میں سے گذر کر ایک نقطے پر جمع ہو جاتی ہیں۔

آنکھ کا پردہ (Retina) : یہ آنکھ کا پردہ ہے اور آنکھ کے اندر داخل ہونے والی روشنی کی تمام شعاعیں عدسے میں سے گذر کر آنکھ کے اس پردے پر مرکوز ہو جاتی ہیں۔ ریٹنا میں دو قسم کے روشنی کیلئے حساس خلیے پائے جاتے ہیں جنہیں فوٹو ریسپٹر (Photo receptor) کہتے ہیں۔ روشنی کیلئے حساس یہ ریسپٹر راڈ اور کون کہلاتے ہیں۔

بصری عصب (Optic nerve) : بصری عصب، بصارت کی معلومات ریٹینا سے موصول کر کے دماغ کے اُس حصے تک پہنچاتی ہے جو اُن معلومات کی شناخت کرتا ہے۔ بصری عصب ان معلومات کو برقی سگنل کی شکل میں لے جاتی ہے۔ بصری عصب ہزاروں حساس نیورون (Neurons) پر مشتمل ہوتی ہے۔

مرکوز ہونے (Focusing) کی وجہ سے روشنی کی وہ تمام متوازی شعاعیں جو عدسے سے آکر ٹکراتی ہیں، ایک نقطے پر آکر جمع ہو جاتی ہیں۔

شکل 2.3: روشنی ریٹینا پر کس طرح مرکوز ہوتی ہے

شعاع 1 اور 2 جو نقطہ (الف) سے آرہی ہیں، عدسے میں سے گذر کر ریٹینا (پردے) پر آکر ایک نقطے پر جمع ہو جاتی ہیں۔ بالکل اسی طرح سے نقطہ (ب) سے آنے والی شعاع 3 اور 4 عدسے کے ذریعے پردے (ریٹینا) پر ایک اور نقطے پر جمع ہو جاتی ہیں۔ روشنی کی مرکوز ہونے والی شعاعیں ریٹینا پر روشنی کے حاصلین کو محرک کر دیتی ہیں۔

آنکھ کس طرح کام کرتی ہے؟

جب روشنی آنکھ کے پردے یا ریٹینا میں موجود راڈ (Rod) یا کون (Cone) سے ٹکراتی ہے تو وہ ایک برقی سگنل (Electric signal) میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ یہ سگنل بصری عصب (Optic nerve) کے ذریعے دماغ کو بھیجا جاتا ہے۔ دماغ اس شے کی نشاندہی اس شبیہہ (Image) کی شکل میں کرتا ہے جو ہمیں دکھائی دیتی ہے۔

ٹیکنالوجی - بصارت کے نقائص دور کرنے کیلیئے ٹیکنالوجی کا استعمال: آپ نے کتنی مرتبہ لوگوں کو عینک لگائے دیکھا ہے؟ عینک کا استعمال عام بات ہے۔ آپ یہ بھی جانتے ہیں کہ اسے وہ لوگ لگاتے ہیں جن کی بصارت میں نقص ہوتا ہے اور وہ درست طور پر نہیں دیکھ سکتے۔

جب لوگوں کی بصارت میں نقص ہوتا ہے تو اُن کی آنکھ کا عدسہ صحیح طرح کام نہیں کرتا۔ جسم (Object) کا عکس اس کی آنکھ کے پردے (Retina) پر نہیں بنتا۔ اجسام کا عکس یا تو ریٹینا سے پہلے ہی بن جاتا ہے یا پھر ریٹینا کے پیچھے بنتا ہے۔ عینک میں دوسرے عدسے لگے ہوتے ہیں جن کی مدد سے آنکھ ریٹینا پر شبیہہ بنا دیتی ہے۔

کنٹیکٹ لینسز (Contact lenses) بھی ایسی ہی ٹیکنالوجی ہے جس میں عدسے یا لینسز آنکھ کے اندر لگائے جاتے ہیں۔ بصارت کے نقائص درست کرنے کیلیئے سب سے جدید ٹیکنالوجی لیزر ٹریٹمنٹ ہے۔

کان:

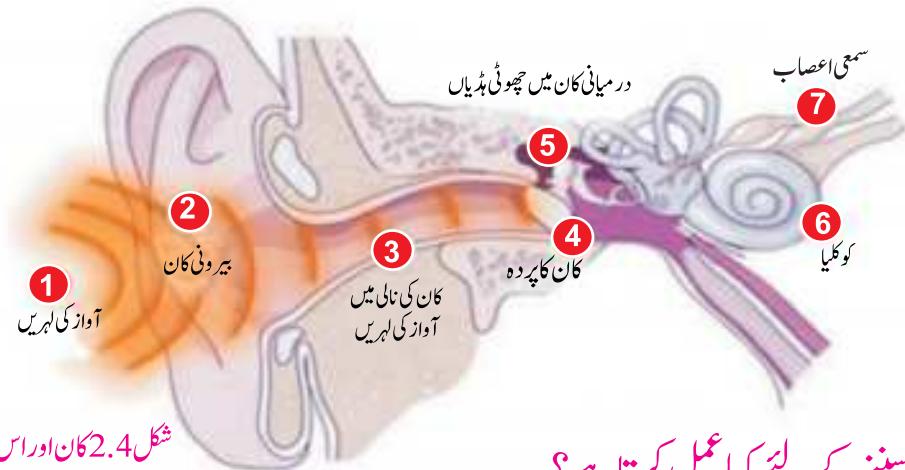
آپ کو یہ معلوم ہے کہ کان سماعت کا عضو ہے۔ اس میں آواز موصول کرنے کے محرک (Stimulus) موجود ہوتے ہیں۔

کان کے حصے: کان تین حصوں بیرونی کان، درمیانی کان اور اندرونی کان پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ تینوں حصے ایک ساتھ مل کر آواز کا پتہ لگانے کیلیئے کام کرتے ہیں۔ یہ آواز کو کان کے بیرونی حصے سے درمیانی کان سے گذار کر اندرونی کان تک پہنچاتے ہیں۔

بیرونی کان: کان کا بیرونی حصہ جو ہمیں نظر آتا ہے، آواز کو اکٹھا کرتا ہے۔ اُسے بیرونی کان (Pinna) کہتے ہیں۔ بیرونی کان میں کان کی نالی (Canal) بھی شامل ہے جو بیرونی کان سے آوازوں کو درمیانی کان تک پہنچاتی ہے۔

درمیانی کان: یہ کان کے پردے اور تین چھوٹی ہڈیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان سب کا کام آواز کی لہروں کو ارتعاش

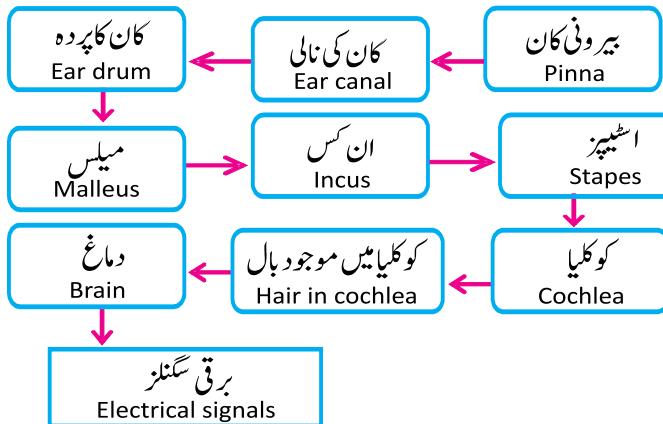
میں تبدیل کرنا ہوتا ہے۔ جب آواز کی لہر کان کے پردے تک پہنچتی ہے تو کان کا پردہ مرتعش (Vibrate) ہو جاتا ہے۔ کان کے پردے کے اس ارتعاش کی وجہ سے تینوں چھوٹی ہڈیاں میلس (Malleus)، ان کس (Incus) اور اسٹیپز (Stappes) بھی مرتعش ہو جاتی ہیں۔

اندرونی کان: اندرونی کان میں کوکلیا نامی ایک ساخت ہوتی ہے جس پر بہت چھوٹی بال نما ساختیں موجود ہوتی ہیں۔ کوکلیا عصب آواز کی معلومات کو کوکلیا سے وصول کر کے براہِ راست دماغ تک پہنچاتی ہے۔

شکل 2.4 کان اور اس کے حصے

کان آواز سننے کے لئے کیا عمل کرتا ہے؟

چھوٹی ہڈیوں کا ارتعاش کوکلیا میں موجود سیّال مادے کو متحرک کرتا ہے۔ کوکلیا پر موجود چھوٹی چھوٹی بال نما ساختیں بھی مرتعش ہو جاتی ہیں۔ ان کے ارتعاش میں آنے سے برقی سگنل پیدا ہوتے ہیں۔ یہ سگنل کوکلیا عصب کو بھیجے جاتے ہیں جو انہیں دماغ تک لے کر جاتی ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں کہ اندرونی کان میں بھی تین نصف دائروی نالیاں (Semi circular canals) پائی جاتی ہیں جو ہمارے جسم کو متوازن رکھنے میں مدد دیتی ہیں۔ اگر یہ تین نصف دائروی نالیاں موجود نہ ہوں تو پھر آپ اگر زمین پر گری ہوئی پنسل کو اٹھانے کیلئے جھکیں گے تو پھر اپنا توازن کھو کر نیچے گر جائیں گے۔

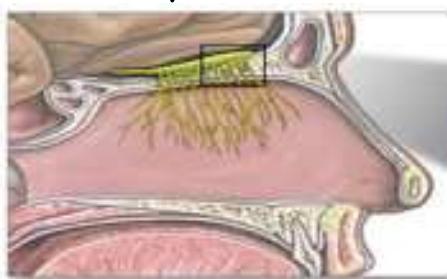
شکل 2.5: کان کی اندرونی ساخت

آواز کی لہروں کا کان سے گذرنے والے راستے کا ترتیبی چارٹ

ناک:

ناک سونگھنے کا حسی عضو ہے۔ تمام اقسام کی مہک یا بو دراصل ہوا میں موجود کیمیائی مادّے ہوتے ہیں۔ ناک ہوا میں بخارات کی شکل میں موجود مہک یا بو کو محسوس کر لیتی ہے۔

ناک کے حصّے: ناک کے اندر جوف (Cavity) ہوتی ہے جسے جوفِ ناک (Nasal cavity) کہتے ہیں۔ جوفِ ناک کی چھت پر مخصوص حاصلین (Receptor) ہوتے ہیں جو ناک کے اندر داخل ہونے والی بو یا مہک کے خلیوں کیلئے حساس ہوتے ہیں۔ بو یا مہک کے کئی سو مختلف حاصلین (Receptor) ہوتے ہیں جن میں سے ہر ایک میں بو یا مہک کے مخصوص خلیوں کو سونگھنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔

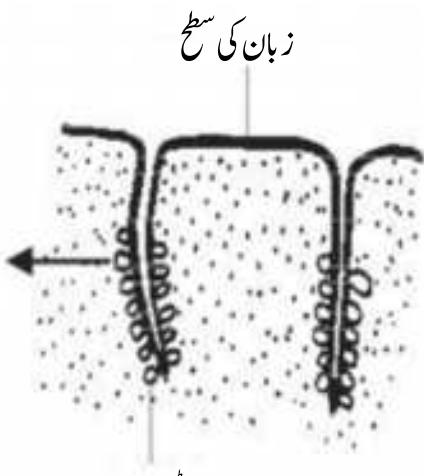
ناک مہک یا بو کو کس عمل کے ذریعے شناخت کرتی ہے؟

جب مہک یا بو محسوس کرنے کے مخصوص حاصلین (Receptor) متحرک ہوتے ہیں تو سگنل آلفیکٹری عصب (Olfactory nerve) سے آلفیکٹری بلب تک پہنچ جاتا ہے۔ آلفیکٹری بلب دماغ کا وہ حصہ ہے جو بو یا مہک کے حاصلین (Odour receptors) خلیوں سے سگنل وصول کرتا ہے۔

شکل 2.6: ناک کے جوف میں موجود حاصلین

زبان:

زبان ذائقہ محسوس کرنے کا عضو ہے۔اس میں حساس خلیوں کے سرے حاصلین یا ریسپٹر ہوتے ہیں جو غذا میں موجود کیمیائی مادوں کیلئے حساس ہوتے ہیں۔ان میں سے بعض ذائقے کے حاصلین منہ کی چھت پر بھی موجود ہوتے ہیں۔زبان کے حاصلین چار بنیادی ذائقے نمکین، میٹھا، کھٹا اور کڑوا محسوس کر سکتے ہیں۔

زبان کی ساخت:

زبان ایک عضلاتی عضو ہے۔زبان کی کھردری سطح اس پر ایک ساخت پیپلا (Papillae) کی موجودگی ہے۔ پیپلا کے درمیان ٹیسٹ بڈز ہوتے ہیں جن میں ذائقے کے کئی حاصلین موجود ہوتے ہیں۔ ہر ایک ٹیسٹ ریسپٹر کے خلیوں میں بال نما ساختیں ہوتی ہیں۔ بال نما ساختیں اُس حسی عصب سے جڑی ہوتی ہیں جو دماغ کو جاتی ہیں۔

شکل 2.7: زبان کی سطح

شکل 2.8: ٹیسٹ بڈ کو بڑا کر کے دکھایا گیا ہے

زبان ذائقہ محسوس کرنے کیلئے کس طرح کام کرتی ہے؟

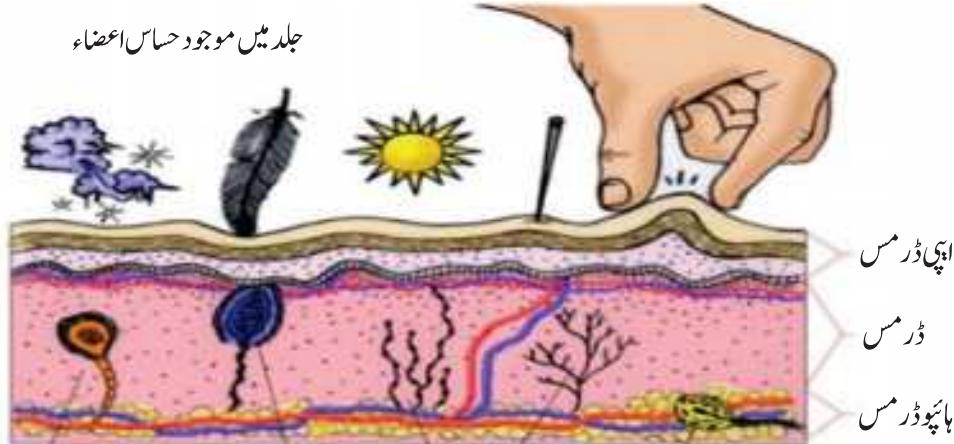
جب غذا میں موجود کیمیائی مادے ٹیسٹ بڈ میں موجود حساس خلیوں سے رابطے میں آتے ہیں تو ایک برقی سگنل حسی عصب کے ذریعے دماغ کو بھیجا جاتا ہے۔

شکل 2.9: کیٹ فش (Cat fish)

کیا آپ جانتے ہیں کہ کیٹ فش (Cat fish) میں ذائقے کیلئے حساس خلیے (Taste receptor) اس کے تمام جسم پر پھیلے ہوتے ہیں؟ جس کی وجہ سے وہ اپنے شکار کا پتہ لگا لیتی ہے۔

جلد:

جلد پر موجود حسّاس خلیے چھونے، حرارت، درد اور دباؤ کو محسوس کرتے ہیں۔ پس جلد چھونے، دباؤ، درد اور گرمائش یا ٹھنڈک کو محسوس کرتی ہے۔

جلد کی ساخت: جلد کی بیرونی سطح بہت پتلی ہوتی ہے جسے اپی ڈرمس (Epidermis) کہتے ہیں۔ اپی ڈرمس کے نیچے ایک تہہ ہوتی ہے جسے ڈرمس کہتے ہیں۔ ڈرمس میں ایسی ساختیں موجود ہوتی ہیں جو مخصوص محرک کا پتہ چلاتی ہیں۔ ڈرمس کے اندر حساس خلیے (Sense receptor) ہوتے ہیں جو درد، گرمی اور سردی کو محسوس کر لیتے ہیں اور روشنی اور چھونے کیلئے حساس ہوتے ہیں۔

شکل 2.10: اندرون جلد اور اُس کے حاصلین

جلد محرک کا ردعمل ظاہر کرنے کیلئے کیا کام کرتی ہے؟

جلد میں موجود حاصلین (Receptors) اعصابی خلیوں کے ذریعے دماغ سے جڑے ہوتے ہیں۔ جب ریسپٹر محرک ہوتے ہیں تو اُن خلیوں یا نیورون کے ذریعے برقی سگنل دماغ کو بھیجے جاتے ہیں۔

سرگرمی 1: کیا جلد کو کسی جگہ سے بھی چھوئیں تو وہ یکساں حساسیت کا مظاہرہ کرے گی؟

آپ کو کیا درکار ہے؟

پیپر کلپ

رضاکار

آنکھ پر باندھنے کیلئے پٹی

کیا کرنا ہے؟

1. پیپر کلپ کو اس طرح سے کھولیں کہ اُس کے دونوں نوکیلے سرے ایک دوسرے سے ایک سینٹی میٹر کے فاصلے پر ہوں۔
2. اپنے ساتھی کی آنکھوں پر پٹی باندھیں۔ آپ اپنے رضاکار ساتھی سے کہیں کہ آپ آہستہ سے جلد پر مختلف مقامات پر پیپر کلپ چبھائیں گے۔ اُسے یہ بتانا ہوگا کہ پن دو مقامات پر چبھائی گئی ہے یا صرف ایک مقام پر؟

اپنے مشاہدات درج ذیل جدول میں تحریر کیجئے:

آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟

جلد کا وہ حصہ جہاں پن چبھائی گئی	درحقیقت کتنی مرتبہ چبھائی گئی	کتنی مرتبہ چبھن محسوس ہوئی
انگلی کے پوروں پر		
کلائی پر		
ہتھیلی کی پشت پر		
پیر پر		

آپ نے کیا نتیجہ اخذ کیا؟

سرگرمی کے سوالات:

اپنی ہتھیلی اور اس کی پشت سے پیشانی کو چھوئیں۔ کیا آپ کے خیال میں ہتھیلی اور اُس کی پشت کی جلد کے ذریعے آپ کو جو درجۂ حرارت محسوس ہو رہا ہے، وہ یکساں ہے؟ کیا جلد کی یہ دونوں سطحیں درجۂ حرارت کا اندازہ یکساں لگا رہی ہیں؟

مختلف اقسام کے محرک کے ذریعے محسوس کرنا

حسی عضو	کس محرک کا پتہ لگاتا ہے
1. آنکھ	روشنی
2. کان	آواز
3. ناک	ہوا میں موجود کیمیائی اشیاء
4. زبان	غذا میں موجود کیمیائی اشیاء
5. جلد	گرمائش، ٹھنڈک، درد اور رابطہ یا چھونا

اساتذہ کیلئے ہدایات: استاد بچوں کو گروپ بنانے میں مدد کرے اور انہیں مل کر کام کرنے میں بھی رہنمائی کریں۔

خلاصہ

حسی اعضاء
انسانی حسی اعضاء
بنیادی تنظیم
حاصلین خلیئے جو محرک کا پتہ لگاتے ہیں
حسّاس خلیئے (نیورون) جو دماغ کو برقی سگنل بھیجتے ہیں
آنکھ
ناک
جلد
اس میں کارنیا، آئرس، پتلی، عدسے، ریٹینا اور بصری عصب موجود ہوتے ہیں۔
روشنی کیلیئے حساس ریسپٹر ریٹینا میں موجود ہوتے ہیں۔
جوف ناک پر مشتمل ہے جس میں آلفیکٹری ایپی تھیلئم موجود ہوتا ہے۔
آلفیکٹری ایپی تھیلئم میں سونگھنے کے حاصلین پائے جاتے ہیں۔
اسکی تین تہیں ایپی ڈرمس، ڈرمس اور چربی کی تہہ (Fat layer) ہوتی ہیں۔
حرارت اور درد کو محسوس کرتی ہے۔
کان
اس میں بیرونی کان، کان کا پردہ، کوکلیا، نیم دائروی نالیاں، کوکلیا کی عصب ہوتے ہیں۔
کوکلیا میں آواز کیلیئے حسّاس خلیئے موجود ہوتے ہیں۔
زبان
اس میں ٹیسٹ بڈ ہوتی ہیں۔
ذائقے کی بڈ میں موصول کرنے والے خلیئے موجود ہوتے ہیں۔

جائزے کے سوالات

1. خالی جگہ پُر کیجئے:

(i) جانداروں کی محرک کا پتہ لگانے کی صلاحیت ______________ کہلاتی ہے۔

(ii) ______________ ایک خلوی ساخت ہے جو مخصوص محرک کا پتہ لگاتی ہے۔

(iii) __________ جاندار کے ماحول میں کوئی بھی تبدیلی محسوس کی جاسکتی ہے یا جس کا پتہ لگایا جاسکتا ہے۔

(iv) ہماری زبان چار اقسام کے ذائقے محسوس کر سکتی ہے ______________، ______________، ______________، ______________

2. درج ذیل بیانات درست ہیں یا غلط؟

(i) زبان کے ساتھ ساتھ منہ کی چھت یا تالو پر بھی ذائقہ محسوس کرنے والے خلیے موجود ہوتے ہیں۔ د / غ

(ii) روشنی کیلیئے حساس خلیے آنکھ کی کارنیا میں موجود ہوتے ہیں۔ د / غ

(iii) دماغ کا وہ حصہ جو کسی بھی قسم کی بو یا مہک کو محسوس کرتا ہے۔ آلفیکٹری لوب کہلاتا ہے۔ د / غ

(iv) آنکھ بصارت اور توازن برقرار رکھنے کا حسی عضو ہے۔ د / غ

3. درج ذیل میں سے ہر ایک محرک ہے:

پن کا چبھنا، ہوا کا ٹھنڈا جھونکا، آپ کے اُستاد کی آواز، پرفیوم کی خوشبو، ہاتھ ملانا

(الف) ان میں سے کونسا درد کا محرک ہے؟ اس کا کونسے حسی عضو سے پتہ چلتا ہے؟

(ب) ان میں سے کونسا درجہ حرارت کا محرک ہے؟ اس کا کس حسی عضو سے پتہ چلتا ہے؟

(ج) مندرجہ بالا میں سے کونسا سوکھنے کا محرک ہے؟ کونسے حسی عضو سے اس کا پتہ چلتا ہے؟

(د) اوپر دیئے گئے محرکات میں سے کونسا آواز کا محرک ہے؟ کونسا حسی عضو اس کا پتہ لگاتا ہے؟

(ہ) اوپر دیئے گئے محرکات میں سے کونسا چھونے کا محرک ہے؟ کونسا حسی عضو اس کا پتہ لگاتا ہے؟

4. (الف) ایک فلو چارٹ (Flow chart) بنا کر یہ دکھایئے کہ آواز کا محرک ہوا میں سے دماغ تک کس طرح سے پہنچتا ہے؟

(ب) انسانی کان کی صاف ستھری لیبل کردہ شکل بنایئے۔

5. درج ذیل ساختوں کا کس حسی عضو سے تعلق ہے؟

کوکلیا	
ریٹینا	
عدسہ	
میلیس (Malleus)	
آلفیکٹری اپی تھیلیم	
ٹیکٹائل کارپسل	
ڈرمس	

6. درج ذیل ساختیں جسم میں کہاں واقع ہیں اور ہر ایک کا فعل کیا ہے؟

بیرونی کان (Pinna)		
آنکھ کا عدسہ		
کان کا پردہ		
سونگھنے کے ریسپٹر		
ذائقے کے بڈز		

7. اپنے الفاظ میں بیان کیجئے کہ حسی عضو کس طرح کام کرتا ہے؟

8. نوٹ لکھیئے "انسانی آنکھ کی ساخت اور افعال بہ حیثیت حسی عضو"۔

باب 3

پودوں میں عملِ شعاعی ترکیب (ضیائی تالیف) اور عملِ تنفس
(Photosynthesis and Respiration in Plants)

پودے کیوں اہم ہیں؟ پودے اپنی غذا کس طرح حاصل کرتے ہیں؟ غذا کی تیاری کیلئے پودے کا کون ساحصہ اہم ہے؟ عملِ تنفس پودوں میں کہاں ہوتا ہے؟

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- پتے کی اندرونی ساخت
- عملِ شعاعی ترکیب یا ضیائی تالیف (Photosynthesis)
- عملِ شعاعی ترکیب (فوٹو سنتھیسز) کے فوائد
- عملِ شعاعی ترکیب (فوٹو سنتھیسز) کیلئے لازمی شرائط (پانی، کاربن ڈائی آکسائیڈ، روشنی، درجۂ حرارت اور کلوروفل)
- پودوں میں عملِ تنفس (تنفس کا عمل) اور اس کی اہمیت

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ✓ پتے کی اندرونی ساخت بیان کریں۔
- ✓ عملِ شعاعی ترکیب (فوٹو سنتھیسز) کی تعریف بیان کریں۔
- ✓ پودوں میں عملِ شعاعی ترکیب کی اہمیت کی وضاحت کریں۔
- ✓ مختلف عوامل کے عملِ شعاعی ترکیب پر اثرات بیان کریں۔
- ✓ وضاحت کریں کہ پتوں کی ساخت عملِ شعاعی ترکیب میں اُن کی سہولت کاری کرتی ہے۔
- ✓ ایک تجربے کے ذریعے ثابت کریں کہ عملِ شعاعی ترکیب پتوں میں ہوتا ہے۔
- ✓ عملِ شعاعی ترکیب پر مختلف عوامل (پانی، کاربن ڈائی آکسائیڈ، روشنی، درجۂ حرارت اور کلوروفل) کے اثرات بیان کیجئے۔
- ✓ پودوں میں تنفس کا عمل اور اس کی اہمیت کی وضاحت کریں۔
- ✓ پودوں میں عملِ شعاعی ترکیب اور عملِ تنفس کا تقابلی جائزہ لیں۔

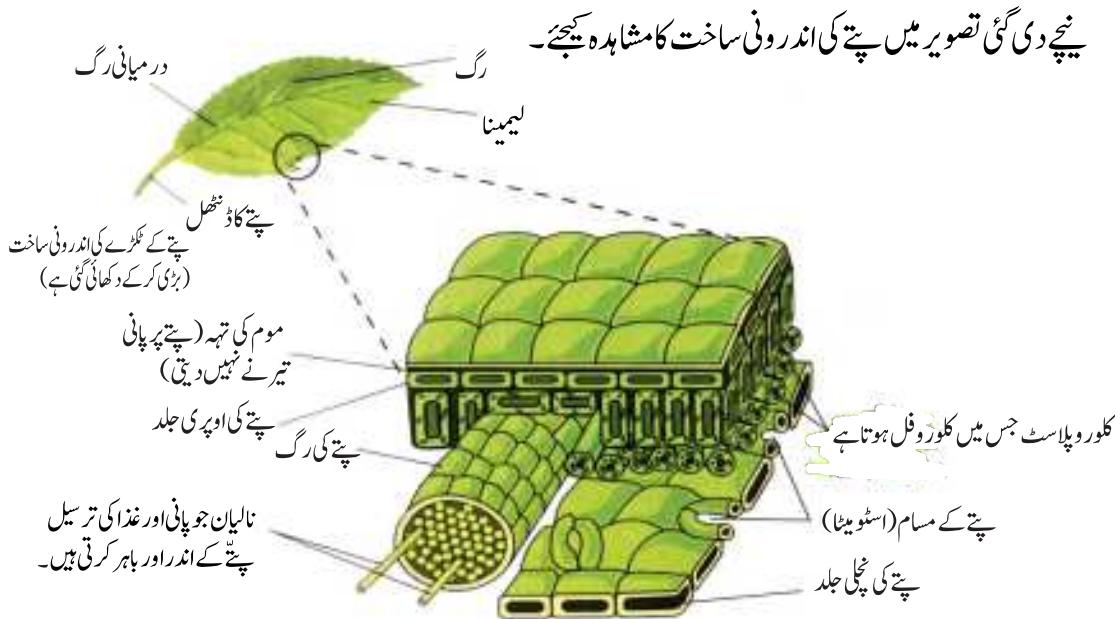
شکل 3.1: پتّہ

کیا آپ پودے کے اس حصے کی اہمیت سے واقف ہیں؟
پتوں کی شکل وصورت کس طرح سے اُن کی اپنا کام کرنے میں مدد کرتی ہے؟

پتّے کی اندرونی ساخت

✓ پتے کی اندرونی ساخت بیان کریں۔

نیچے دی گئی تصویر میں پتے کی اندرونی ساخت کا مشاہدہ کیجیے۔

درمیانی رگ
رگ
لیمینا
پتے کا ڈنٹھل
پتے کے ٹکڑے کی اندرونی ساخت (بڑی کر کے دکھائی گئی ہے)
موم کی تہہ (پتے پر پانی تیرنے نہیں دیتی)
پتے کی اوپری جلد
پتے کی رگ
نالیاں جو پانی اور غذا کی ترسیل پتّے کے اندر اور باہر کرتی ہیں۔
کلوروپلاسٹ جس میں کلوروفل ہوتا ہے
پتے کے مسام (اسٹومیٹا)
پتے کی نچلی جلد

شکل 3.2: پتے کی اندرونی ساخت

پتّہ پودے کا سبز حصہ ہے۔ زیادہ تر پتیاں پتلی اور چپٹی ہوتی ہیں۔ پتے کی بالائی یا اوپری سطح مومی ہوتی ہے جو پانی کو اُس پر جمع نہیں ہونے دیتی اور یہ پتے سے پانی کو زیادہ مقدار میں خارج بھی نہیں ہونے دیتی۔ مومی تہہ کے بعد پتے کی بالائی جلد ہوتی ہے، جس کے نیچے لمبوترے خلیے پائے جاتے ہیں جن میں کلوروپلاسٹ موجود ہوتا ہے۔ کلوروفل ان لمبوترے خلیوں میں موجود کلوروپلاسٹ کے اندر ہوتا ہے۔ پودا ان خلیوں میں اپنے لئے غذا تیار کرتا ہے۔ اسی لئے پتوں کو غذا تیار کرنے کی فیکٹری (کارخانہ) کہتے ہیں۔ پتے کی نچلی جلد میں بہت زیادہ چھوٹے چھوٹے سوراخ یا مسام ہوتے ہیں جنہیں اسٹومیٹا (Stomata) کہتے ہیں۔ ان کے ذریعے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن گیس کا تبادلہ ہوتا ہے۔ پتّے کی رگیں نالیوں سے بھری ہوتی ہیں۔ یہ خلوی نالیاں پتوں کے اندر اور پتوں سے باہر پانی اور غذا کی ترسیل کرتی ہیں۔

اساتذہ کیلئے ہدایات: اساتذہ طالبِ علموں کو خوردبین کے ذریعے پتے کی اندرونی ساخت کا مشاہدہ کرنے میں سہولت کاری کریں۔ اساتذہ طالب علموں سے سوالات کر کے انہیں گفتگو کرنے میں مشغول رکھیں۔ مثلاً آپ کس طرح اس بات کی جانچ کر سکتے ہیں کہ پتے کی بالائی سطح مومی ہے؟ پتے کی نچلی جلد پر اسٹومیٹا کی تعداد کیوں زیادہ ہوتی ہے؟

شعاعی ترکیب اور اس کی اہمیت:

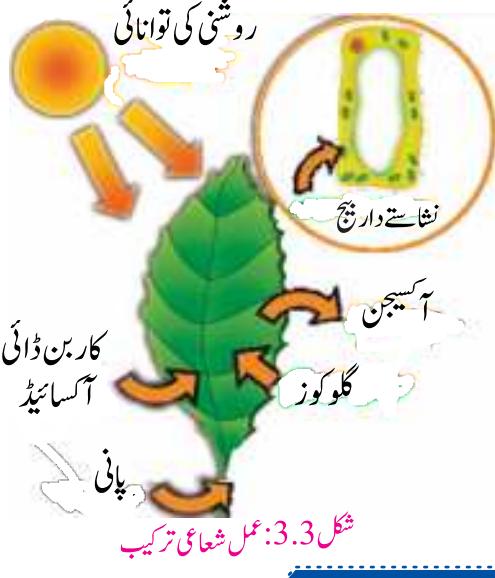
✓ شعاعی ترکیب کی تعریف کیجئے۔
✓ شعاعی ترکیب کی پودوں کیلئے اہمیت بیان کیجئے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

فوٹو سنتھیسز کا لفظ یونانی زبان سے لیا گیا ہے۔
فوٹو کے معنٰی روشنی اور سنتھیسز کے معنٰی ترکیب دینا یا ملانا ہے۔ اس طرح سے فوٹو سنتھیسز کے معنٰی روشنی کے ذریعے ترکیب دینا یا باہم ملانا ہیں۔

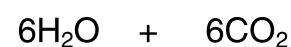
تمام جاندار اجسام کو نشوونما اور زندگی کو برقرار رکھنے کیلئے غذا کی ضرورت ہے۔ پودے پیداکار کہلاتے ہیں کیونکہ یہ کئی دوسرے جانداروں کو غذا فراہم کرتے ہیں۔ سبز پودے وہ واحد جاندار ہیں جو اپنی غذا خود تیار کرتے ہیں۔ پودے جس عمل کے ذریعے اپنی غذا خود تیار کرتے ہیں، اُسے کیا کہتے ہیں؟

پودے اپنی غذا شعاعی ترکیب کے ذریعے تیار کرتے ہیں۔ شعاعی ترکیب کیلئے مادی اشیاء ہوا اور پانی فراہم کرتے ہیں۔ یہ مادی اشیاء کیا کہلاتی ہیں؟

عملِ شعاعی ترکیب (فوٹو سنتھیسز) پودے کے خلیوں میں کلوروپلاسٹ کی مدد سے ہوتا ہے۔ کلوروپلاسٹ کے اندر سبز کیمیائی مادہ کلوروفل موجود ہوتا ہے۔ کلوروفل سورج کی روشنی سے توانائی حاصل کرتا ہے جو پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو کیمیائی عمل کرنے میں مدد دیتی ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کے درمیان تعامل کے نتیجے میں گلوکوز، پانی اور آکسیجن بنتے ہیں۔ گلوکوز پودوں کیلئے کارآمد ہے۔ گلوکوز کی کچھ مقدار پودوں کے خلیے فوراً ہی استعمال کر لیتے ہیں اور کچھ مقدار نشاستے کی شکل میں تبدیل ہو کر جمع ہو جاتی ہے اور بعد میں غذا کے طور پر استعمال ہوتی ہے۔ پتّے میں سے آکسیجن گیس باہر ہوا میں خارج ہو جاتی ہے۔

شکل 3.3: عمل شعاعی ترکیب

وضاحت کیجئے کہ عملِ شعاعی ترکیب انسانوں اور دیگر جانداروں کیلئے کس طرح سے اہمیت کا حامل ہے؟

عملِ شعاعی ترکیب کی لفظی مساوات:

کاربن ڈائی آکسائیڈ + پانی	سورج کی روشنی اور ← کلوروفل کی موجودگی میں	گلوکوز + آکسیجن
$6CO_2 + 6H_2O$		$C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

پتے کی ساخت اور عملِ شعاعی ترکیب:

✓ وضاحت کیجئے کہ پتے کی ساخت عملِ شعاعی ترکیب میں اُن کی سہولت کاری کرتی ہے۔

زمین پر پتے سب سے زیادہ کارگذار سولر پینل (Solar panel) کہلاتے ہیں۔ پتوں میں سورج کی توانائی کلوروفل جذب کر کے عملِ شعاعی ترکیب میں استعمال کرتا ہے۔ پتوں کی مختلف شکلیں اور سائز ہوتی ہیں لیکن اُن پتوں کی شکل وصورت میں کون سی عام خصوصیات ایسی ہوتی ہیں جو عملِ شعاعی ترکیب کی انتہائی حد تک کارکردگی کا باعث ہوتی ہیں؟

پتے چوڑے ہوتے ہیں تاکہ اُن کے ذریعے گیسوں کا تبادلہ ہو سکے

پتے چوڑے اور چپٹے ہوتے ہیں تاکہ سورج کی شعاعیں زیادہ سطح پر پڑیں اور وہ سورج کی روشنی کو زیادہ جذب کریں۔

پتوں میں پانی اور گلوکوز کی ترسیل کیلئے بے شمار رگیں ہوتی ہیں۔

پتوں میں چھوٹے چھوٹے سوراخ ہوتے ہیں جن کے ذریعے گیسیں پتوں کے اندر جاتی اور باہر آتی ہیں۔

پتے اپنے کام انجام دینے کیلئے بہترین شکل وصورت کے حامل ہوتے ہیں۔ ان کی چوڑی، چپٹی اور پتلی شکل وصورت اور بڑا رقبہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور سورج کی روشنی کو جذب کرنے کیلئے ہوتا ہے۔

پتوں کی خصوصیات لکیر کے ذریعے اُن کے کام سے ملایئے:

چپٹی اور چوڑی ہے	گیسوں کو اندر آنے اور باہر جانے دیتے ہیں۔
پتلی ہے	گلوکوز کی زیادہ مقدار کو باہر اور پانی کو خلیوں کے اندر لے جاتی ہیں۔
مسام یا اسٹومیٹا	گیسوں کا با آسانی تبادلہ کرتی ہے۔
رگیں	کاربن ڈائی آکسائیڈ اور سورج کی روشنی زیادہ مقدار میں جذب ہوتی ہے۔

سرگرمی: تجربے کی مدد سے ثابت کیجئے کہ پتوں میں عملِ شعاعی ترکیب ہوتا ہے۔

پتوں کی جانچ کرکے یہ پتہ لگایا جاسکتا ہے کہ اُن میں عملِ شعاعی ترکیب ہوتا ہے یا نہیں؟

مجھے کیا درکار ہے؟

تازہ پتے، آیوڈین، ڈراپر، چمٹی، پلیٹ یا ڈسک، بیکر، پانی، بنسن برنر یا اسپرٹ لیمپ

مجھے کیا کرنا ہے؟

تازہ پتے کو دو سے تین منٹ تک اُبلتے ہوئے پانی کے بیکر میں رکھیں۔

پتے کو بیکر سے نکال کر پلیٹ یا ڈسک پر رکھیں۔

پتے پر آیوڈین کا محلول ڈالیں۔

اگر پتے میں نشاستہ یعنی اسٹارچ موجود ہوگا تو اُس کا رنگ سیاہی مائل نیلا ہو جائے گا۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا؟

میں نے کیا نتیجہ اخذ کیا؟

اساتذہ کیلئے ہدایات: اساتذہ معلومات اکٹھی کریں اور وضاحت کریں کہ رنگ کی تبدیلی پودے کے اندر گلوکوز کے سالموں کی موجودگی کو ظاہر کرتی ہے جو عملِ شعاعی ترکیب کے نتیجے میں پتے میں بنتا ہے۔

عملِ شعاعی ترکیب کیلئے ضروری عوامل:

✓ مختلف عوامل (پانی، کاربن ڈائی آکسائیڈ، روشنی، درجۂ حرارت اور کلوروفل) عملِ شعاعی ترکیب کیلئے ضروری ہیں۔

روشنی، پانی، کاربن ڈائی آکسائیڈ، درجۂ حرارت اور کلوروفل عملِ شعاعی ترکیب کیلئے ضروری ہیں۔

روشنی:

کلوروفل خاص طور پر پتوں میں موجود کلوروفل سورج کی روشنی جذب کر کے گلوکوز بناتا ہے۔ جیسے جیسے روشنی کی شدّت بڑھتی ہے، عملِ شعاعی ترکیب میں بھی اضافہ ہو جاتا ہے۔

کلوروفل:

کلوروفل پودوں کے کلوروپلاسٹ میں موجود سبز مادہ ہے۔ اس کی موجودگی کی وجہ سے پتوں کا رنگ سبز ہوتا ہے۔ عملِ شعاعی ترکیب، کلوروفل کے روشنی جذب کرنے کی وجہ سے ہوتا ہے۔

درجۂ حرارت:

عملِ شعاعی ترکیب کیمیائی عمل ہے اور زیادہ تر کیمیائی عمل درجۂ حرارت پر منحصر ہوتے ہیں۔ 45° سینٹی گریڈ درجۂ حرارت پر اور بہت زیادہ سردی میں عملِ شعاعی ترکیب سست ہو جاتا ہے۔

پانی:

پانی عملِ شعاعی ترکیب کیلئے ضروری عامل ہے۔ پودے زمین سے پانی جذب کرتے ہیں۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ:

کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) بھی عملِ شعاعی ترکیب کیلئے لازمی عامل ہے۔ پودے اسے ہوا میں سے جذب کرتے ہیں۔

پودوں میں تنفس (عمل اور اس کی اہمیت):

- ✓ پودوں میں عملِ تنفس اور اس کی اہمیت بیان کیجئے۔
- ✓ پودوں میں تنفس کے عمل اور عملِ شعاعی ترکیب کا تقابلی جائزہ لیجئے۔

عملِ شعاعی ترکیب اور عملِ تنفس وہ اہم ذرائع ہیں جن کے ذریعے خلیے توانائی کو جذب کرتے، ذخیرہ کرتے اور خارج کرتے ہیں۔ عملِ شعاعی ترکیب اور عملِ تنفس کا ایک دوسرے سے گہرا تعلق ہے۔

عملِ شعاعی ترکیب اور عملِ تنفس کی مساوات درج ذیل ہے:

عملِ شعاعی ترکیب

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{سورج کی روشنی / کلوروفل}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

کاربن ڈائی آکسائیڈ + پانی ← گلوکوز + آکسیجن

عملِ تنفس

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O$$

گلوکوز + آکسیجن ← کاربن ڈائی آکسائیڈ + پانی

جیسا کہ مساوات سے ظاہر ہوتا ہے کہ عملِ شعاعی ترکیب ماحول سے کاربن ڈائی آکسائیڈ لے کر اُس میں آکسیجن کو باہر خارج کرتی ہے جو عملِ تنفس میں گیسوں کے تبادلے سے بالکل برعکس ہے۔ جب سبز پودے سانس لیتے ہیں تو وہ شکر (گلوکوز) جو انہوں نے شعاعی ترکیب کے دوران بنائی تھی، استعمال کرکے توانائی خارج کرتے ہیں۔ عام طور پر دن کے وقت جب پودے شعاعی ترکیب بھی کرتے ہیں اور سانس بھی لیتے ہیں تو وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی بہت کم مقدار خارج کرتے ہیں اور زیادہ مقدار اندر لیتے ہیں۔ رات کے وقت جب عملِ شعاعی ترکیب رُک جاتا ہے اور عملِ تنفس جاری رہتا ہے تو پودے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی زیادہ مقدار خارج کرتے ہیں لیکن اُسے اندر نہیں لے جاتے۔

شعاعی ترکیب / فوٹو سنتھیسز اور عملِ تنفس کا تقابلی جائزہ	
شعاعی ترکیب/فوٹو سنتھیسز	عملِ تنفس
اس میں توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔	اس میں توانائی خارج ہوتی ہے۔
صرف پودوں میں ہوتی ہے۔	تمام جانداروں میں ہوتا ہے۔
اس کے ذریعے غذا تیار ہوتی ہے۔	اس میں غذا استعمال ہوتی ہے۔
اس میں غذا (گلوکوز) تیار کرنے کیلئے توانائی جذب ہوتی ہے۔	یہ غذا (گلوکوز) کو توڑ کر توانائی پیدا کرتا ہے۔
کاربن ڈائی آکسائیڈ استعمال ہوتی ہے۔	کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس بنتی ہے۔

خلاصہ

عملِ شعاعی ترکیب

ایک کیمیائی عمل ہے

گلوکوز اور آکسیجن بنتا ہے

کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی استعمال ہوتا ہے

سورج کی روشنی اور کلوروفل کی موجودگی ضروری ہے

جائزے کے سوالات

1. درست جواب کا انتخاب کیجئے:

(i) پتوں میں موجود اسٹومیٹا پودے کی مدد ______________ میں کرتے ہیں۔

(الف) عملِ تبخیر (ب) انجذاب (ج) ترسیل

(ii) پتوں میں موجود سبز رنگ کا مادہ کہلاتا ہے۔

(الف) کلوروفل (ب) کلوروپلاسٹ (ج) کروموپلاسٹ

(iii) فوٹو سنتھیسز کیلئے ضروری عوامل ہیں۔

(الف) پانی اور آکسیجن (ب) پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (ج) پانی اور سورج کی روشنی

(iv) عملِ شعاعی ترکیب دن کے وقت ہوتی ہے کیونکہ اُس کا انحصار ہوتا ہے۔

(الف) دن کی سرگرمیوں پر (ب) چمک پر (ج) سورج کی روشنی پر

(v) رات کے وقت پودے زیادہ خارج کرتے ہیں۔

(الف) کاربن ڈائی آکسائیڈ (ب) آکسیجن (ج) پانی

2. درج ذیل سوالات کے جوابات دیجئے:

(i) پودے کا کون سا حصہ غذا تیار کرتا ہے؟

(ii) اسٹومیٹا کا کیا کام ہے؟

(iii) عملِ شعاعی ترکیب کس کو کہتے ہیں؟

(iv) عملِ شعاعی ترکیب جانوروں کیلئے بھی بہت زیادہ اہمیت کا حامل ہے۔ کیوں؟

(v) عملِ شعاعی ترکیب کے عمل میں شامل دو اہم گیسوں کے نام تحریر کیجئے۔

(vi) کلوروفل کا کیا کام ہے؟

3. درجِ ذیل کو لکیر کی مدد سے اُن کی خصوصیات سے ملائیں:

لیمنا (پتے کا چوڑا حصہ)	کاربن ڈائی آکسائیڈ اندر لیتا اور آکسیجن باہر خارج کرتا ہے۔
اسٹومیٹا	اس میں سولر پینل (Solar Panel) ہوتے ہیں۔
جڑ بال	اس میں اسٹومیٹا نامی چھوٹے چھوٹے سوراخ پائے جاتے ہیں۔
پتوں کے خلیے	سورج کی توانائی کو جذب کرتے ہیں۔
کلوروفل	زمین سے پانی، معدنیات اور نمک جذب کرتے ہیں۔

پروجیکٹ کیلئے چند خیالات:

اپنے کمرۂ جماعت میں عملِ شعاعی ترکیب اور عملِ تنفس کے پوسٹر بنا کر لگائیے۔

اگر عملِ شعاعی ترکیب کا عمل ہونا رک جائے تو پھر کیا ہوگا؟

باب 4

ماحول اور باہمی ربط
(ENVIRONMENT AND INTERACTIONS)

آپ کے گرد ونواح میں کس قسم کے جاندار پائے جاتے ہیں؟ کس قسم کے بے جان آپ کے گرد ونواح میں موجود ہیں؟ جاندار اجزاء بے جان اجزاء پر کس طرح سے انحصار کرتے ہیں؟ پودے کس طرح سے سورج کی روشنی پر انحصار کرتے ہیں؟ جانوروں کا پودوں پر کس طرح سے انحصار ہے؟ ایک جانور کا دوسرے جانوروں پر کس طرح انحصار ہوتا ہے؟

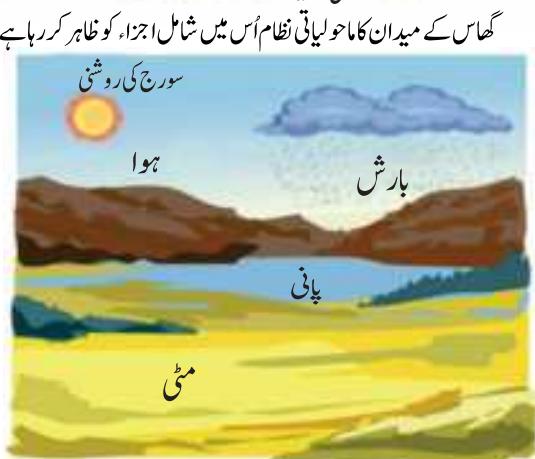
اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- جاندار عوامل (پیداکار، صارف اور تحلیلئے)
- بے جان عوامل (روشنی، ہوا، مٹی، درجۂ حرارت اور پانی)
- جانداروں کے درمیان تعلق (شکار بننے والے شکاری- شکار، پیراسائیٹ یا طفیلئے اور باہمی استفادہ)

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ✓ ماحول کے اجزاء کی شناخت کریں۔
- ✓ ان طبعی عوامل کا موازنہ کریں جو صحرا اور بارانی کھیتوں میں ہوتے ہیں۔
- ✓ ماحول کے جاندار اور بے جان عوامل کے درمیان تعلق کی وضاحت کریں۔
- ✓ وضاحت کریں کہ بے جان عوامل کس طرح سے پودوں کے اپنی غذا خود تیار کرنے کی صلاحیت پر اثرانداز ہوتے ہیں؟
- ✓ یہ بیان کریں کہ جاندار غذا، رہن سہن اور محفوظ رہنے کیلئے ایک دوسرے پر انحصار کرتے ہیں۔
- ✓ مختلف جانداروں کے درمیان مختلف طرح کے تعلقات کی وضاحت کریں۔
- ✓ مثالیں دیں کہ جاندار اپنے ماحول کے جاندار اور بے جان اجزاء سے کس طرح باہمی ربط قائم رکھتے ہیں؟

گھاس کے میدان کا ماحولیاتی نظام اُس میں شامل اجزاء کو ظاہر کر رہا ہے۔

سورج کی روشنی
ہوا
بارش
پانی
مٹی

شکل 4.1: ماحول کے اجزاء

جاندار اجزاء (پیدا کار، صارف اور تحلیلئے):

سر گرمی 1: جاندار اجزاء کی فہرست بنائیے۔

✓ ماحول کے اجزاء کو شناخت کیجئے۔

ہم پہلے یہ سیکھ چکے ہیں کہ ماحول دراصل کسی کا گرد و نواح ہوتا ہے۔ آپ کے گرد و نواح میں موجود تمام جاندار اور بے جان مل کر ماحول بناتے ہیں۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ جاندار اجزاء کون کون سے ہیں؟ کیا آپ اس بات سے آگاہ ہیں کہ جاندار اجسام، جاندار اجزاء ہیں۔ نیچے دی گئی تصاویر کو دیکھئے اور ان میں موجود جانداروں کے نام بتائیے۔ اپنے گرد و نواح میں موجود جاندار اجزاء کی فہرست بنائیے۔ اپنے بڑے بہن بھائیوں اور ساتھیوں سے گفتگو کیجئے۔ اپنے ماحول میں موجود جاندار اجزاء کی اشکال بنائیے یا تصاویر کھینچئے۔

تحلیلئے

شکل 4.2: جاندار اجزاء

اساتذہ کیلئے ہدایات: اساتذہ جاندار اجزاء کی تصاویر دکھائیں یا طالبِ علموں سے اوپر دی گئی تصاویر بغور دیکھنے کیلئے کہیں اور اُن سے کہیں کہ تصاویر کا مشاہدہ کرنے کے بعد اپنے گرد و نواح میں موجود اجزاء کی فہرست مرتب کریں۔

جاندار اجزاء تین اقسام کے ہیں؟

1. پیداکار
2. صارف
3. تحلیلئے

1. پیداکار:

سبز پودے، ایلجی اور چند بیکٹریا جو پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ذریعے سورج کی توانائی کی موجودگی میں اپنی غذا خود تیار کرتے ہیں، پیداکار کہلاتے ہیں۔ آپ اس سے پہلے سیکھ چکے ہیں کہ پودے تمام جانداروں میں یکتا ہیں کیونکہ یہ اس قابل ہوتے ہیں کہ اپنی غذا خود تیار کرتے ہیں۔ ان کے پتّے سولر پینل (Solar panel) کی طرح کام کرتے ہیں۔ یہ کلوروفل نامی کیمیائی مادّے کے ذریعے سورج کی توانائی اکٹھا کر کے اُس کے ذریعے شعاعی ترکیب نامی عمل کرتے ہیں۔ اس عمل میں روشنی، پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کے استعمال سے پودے کی زندگی کی سب سے اہم شے ''ترکیب'' پاتی یا بنتی ہے۔

2. صارف:

وہ جانور جو پودے یا دوسرے جانور کھا کر غذا حاصل کرتے ہیں، صارف کہلاتے ہیں۔ وہ صارف جو صرف پودے کھاتے ہیں مثلاً گائے، بکری اور خرگوش، ابتدائی صارف کہلاتے ہیں اور وہ صارف جو ابتدائی صارف کو کھاتے ہیں جیسے کہ شیر، کتا اور لومڑی، ثانوی صارف کہلاتے ہیں۔

3. تحلیلئے:

چھوٹے جانور اور فنجائی جو مٹی میں رہتے ہیں، وہ پودوں اور جانوروں کے مردار اور گلے سڑے اجسام کو کھاتے ہیں، تحلیلئے کہلاتے ہیں۔ وہ مردار اجسام میں موجود پیچیدہ مادوں کو توڑ پھوڑ کر سادہ مرکبات میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ اس عمل کے دوران وہ اپنی نشوونما اور افزائشِ نسل کیلئے توانائی حاصل کرتے ہیں۔ یہ سادہ اجزاء پودوں اور جانوروں کے مکمل تحلیل ہونے کے بعد دوبارہ مٹی میں مل جاتے ہیں۔ مٹی سے سبز پودے ان اجزاء کو جذب کر کے عملِ شعاعی ترکیب کے دوران غذا تیار کرتے ہیں۔

شکل 4.3: پیدا کار، صارف اور تحلیلئے

ماحول کے بے جان حصے (روشنی، ہوا، زمین، درجۂ حرارت اور پانی)

ماحول بے جان عناصر سے بھی بنا ہے۔ یہ بے جان حصہ یا طبعی عناصر جو ماحول کا حصہ ہیں، ماحول کا بے جان حصہ کہلاتے ہیں۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ یہ طبعی عناصر کون کون سے ہیں؟ یہ روشنی، ہوا، مٹی، درجۂ حرارت اور پانی ہیں۔ یہ طبعی عناصر ماحول میں مختلف مقامات پر مختلف ہوتے ہیں اور ماحول کے جاندار حصے کی زندگی پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

شکل 4.4: بے جان عناصر

ہم اس سے پہلے یہ سیکھ چکے ہیں کہ پاکستان میں کئی مختلف اقسام کے ماحول ہیں اور ان تمام ماحولوں کی چند یکتا خصوصیات ہیں۔ پاکستان خوش نصیب ہے کہ اس میں ہر قسم کی زمین، پانی اور ہوا کے ماحول موجود ہیں جیسا کہ سرسبز میدانی علاقے، جنگلات، جھیلیں، دریا، سمندر، بحر، صحرا، وادیاں اور شہری و دیہاتی ماحول۔ ہمیں ان تمام ماحول کی کلیدی خصوصیات کا پتہ ہونا چاہیئے۔ مثال کے طور پر صحرا کے ماحول کی طبعی خصوصیات بارانی (برساتی) صحرا سے بالکل مختلف ہوتی ہیں۔

✓ ریگستانی اور برساتی جنگلات کے طبعی عناصر کا موازنہ کیجئے۔

ریگستان بہت زیادہ گرم اور ریتیلے مقامات ہیں۔ ریگستان میں حد سے زیادہ گرمی، بلند درجۂ حرارت اور خشک ہوائیں ہوتی ہیں۔ سال بھر میں بہت کم بارش ہوتی ہے۔ ریگستان دن کے وقت بہت گرم ہوتے ہیں اور درجۂ حرارت رات کے وقت تیزی سے کم ہو جاتا ہے۔

برساتی جنگلات کا درجۂ حرارت گرم اور وہاں بہت زیادہ بارشیں ہوتی ہیں۔ اس کی وجہ سے جنگلات درختوں، جھاڑیوں، جڑی بوٹیوں، پودوں، نئی کونپلوں اور کئی اقسام کے پرندوں، ممالیہ، کیڑے مکوڑوں، رینگنے والے جانوروں (ریپٹائلز)، جل تھلیوں (ایمفیبینز اور چھوٹے جانداروں) کا مسکن ہوتا ہے۔ برساتی جنگلات زمین کی مکمل سطح کے صرف 6 فیصد حصے کو ڈھکتے ہیں لیکن ان میں پوری دنیا کی تمام آدھی یا دو تہائی سے زیادہ انواع کا گھر ہے۔

سرگرمی 2: مشترکہ اور مختلف باتوں کی فہرست بنائیں۔

- دونوں اقسام کے ماحول کا مشاہدہ کریں۔
- دونوں کی مشترکہ اور متفرق باتوں کی فہرست بنائیں۔
- اپنے ہم جماعتوں کو بتائیں۔

شکل 4.5: ریگستان

شکل 4.6: برساتی جنگلات

کیا آپ جانتے ہیں؟

دلدلی علاقے خصوصی طور پر حسّاس ماحولیاتی نظام ہیں۔

جبکہ دنیا کے تمام ماحولیاتی نظاموں کو حفاظت کی ضرورت ہے۔ دلدلی علاقے خاص طور پر عدم توازن کیلئے حسّاس ہیں۔ دنیا کے کئی علاقوں میں دلدلی علاقوں میں پودوں اور جانوروں کے بالکل مختلف گروہ پائے جاتے ہیں۔ یہ پانی کو اپنے اندر سے چھاننے کا عمل انتہائی مؤثر طور پر انجام دیتے ہیں۔ جانوروں کی کچھ انواع ایسی ہیں جو صرف دلدلی علاقوں میں پائی جاتی ہیں۔ لوگوں کو جنگلات کی کٹائی نہیں کرنی چاہئے تاکہ دلدلی زمینیں محفوظ رہیں ورنہ انسانوں کو ان جانوروں سے بھی محروم ہونا پڑے گا۔

ماحول کے جاندار اور بے جان عناصر کے درمیان رشتہ یا تعلق:

- ✓ ماحول کے جاندار اور بے جان عناصر کے درمیان تعلق بیان کریں۔
- ✓ وضاحت کریں کہ جاندار اجسام غذا، رہنے سہنے اور حفاظت کیلئے ایک دوسرے پر انحصار کرتے ہیں۔
- ✓ مثالیں دے کر بتایئے کہ جاندار کس طرح ایک دوسرے سے اور اپنے ماحول کے بے جان عناصر سے باہمی تعلق قائم رکھتے ہیں۔

جاندار اجسام کی کمیونٹی یا جاندار حصہ (پودے، جانور، خورد جاندار جو بعض اوقات بایوٹا(Biota) کہلاتے ہیں) ماحول میں بے جان حصّوں(پانی، ہوا، غذائی اجزاء اور سورج کی توانائی) سے غذا، رہائش اور حفاظت کیلئے باہم عمل کرتے ہیں۔ جاندار اور بے جان حصے یا حیاتی اور غیر حیاتی عوامل اور ان کے ماحول میں اپنی زندگی برقرار رکھنے کیلئے باہم عمل کرنے کو ماحولیاتی نظام کہتے ہیں۔

ماحولیاتی نظام کی کئی اقسام ہیں۔

- تازہ پانی کا ماحولیاتی نظام
- زمینی ماحولیاتی نظام
- سمندری ماحولیاتی نظام

شکل 4.7: ماحولیاتی نظام

جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے ماحولیاتی نظام کے حیاتی اور غیر حیاتی عوامل ماحول اور اس کے ان اجزاء یا عوامل کے درمیان توازن رکھنے میں مدد کرتے ہیں۔ یہ باہمی روابط یا تعلق ماحول میں استقامت قائم رکھنے کے ذمہ دار ہیں۔

حیاتی یا جاندار عوامل ماحولیاتی نظام کی شکل وصورت کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔ گھاس کے میدان میں حیاتی عوامل کی درجہ بندی پیداکار، صارف اور تحلیلیے کے طور پر کی جاسکتی ہے۔

پیداکار سورج کی توانائی کو جذب کر کے میسر غذائی اجزاء کی مدد سے غذا تیار کرتے ہیں۔ مثلاً گھاس، پیڑ اور سائنو بیکٹر یا پیدا ہوتے ہیں۔

صارف میں یہ صلاحیت نہیں ہوتی کہ وہ پیداکار بن جائے یا توانائی کو خود جذب کر کے غذا تیار کرے۔ اس لئے وہ غذا کیلئے پیداکار پر انحصار کرتا ہے۔ پیداکار، سبزی خور، گوشت خور اور ہمہ خور ہو سکتے ہیں۔ تحلیلئے مردار اجسام کی توڑ پھوڑ کر کے پیداکاروں کو غذائی اجزاء فراہم کرتے ہیں۔

ایکالوجی

ماحول میں موجود حیاتی (جاندار) غیر حیاتی (بے جان) عوامل کے درمیان تعلق یا رشتے کا مطالعہ ایکالوجی کہلاتا ہے۔

ایکالوجی ایک ترقی پذیر سائنسی علم کے طور پر انسانوں کی انواع کی بقاء یا زندہ رہنے کیلئے بہت زیادہ ضروری ہے۔

کیڑے مکوڑے، فنجائی اور بیکٹیر یا تحلیلیوں کی مثالیں ہیں۔ گھاس کے میدانوں (Grassland) کے ماحولیاتی نظام میں مٹی جاندار اور بے جان عوامل کے درمیان بہت اہم رابطہ ہے۔

بے جان عوامل کمیونٹی کے جاندار اجسام پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ ایک بنجر ماحولیاتی نظام میں نئے جاندار ماحولیاتی نظام میں کالونیاں بنانا شروع کر دیں گے۔ وہ ماحولیاتی اجزاء پر انحصار کرنے لگیں گے تاکہ نظام میں اچھی طرح شامل رہیں۔ یہ ماحولیاتی اجزاء مٹی، آب وہوا، پانی، توانائی اور ہر وہ چیز ہو سکتی ہے جو نظام کے اندر جاندار کو زندہ رکھ سکے۔ بے جان یا غیر حیاتی عوامل حیاتی یا جاندار عوامل کی بقاء پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

ماحولیاتی نظام میں اگر ایک عامل تبدیل ہوتا ہے تو وہ پورے نظام پر اثر انداز ہو سکتا ہے۔ ماحولیاتی نظام میں دیگر سہولیات کی موجودگی بھی پورے نظام پر اثر انداز ہوتی ہے۔ انسان میں یہ صلاحیت ہے کہ وہ طبعی ماحول کو ترقی، تعمیر، فارمنگ اور آلودگی سے ہونے والے خطرے سے چوکنا رہے۔ اس کے نتیجے میں نظام میں موجود غیر حیاتی عوامل، حیاتی عوامل کی تبدیلی کا سبب بنتے ہیں اور جانداروں پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ گلوبل وارمنگ کئی جانداروں جیسے کہ پودے اور مائیکروب یا خورد جانداروں پر برے اثرات ڈال رہی ہے۔ تیزابی بارشیں مچھلیوں کی آبادیوں کو تباہ کر رہی ہیں۔

حیاتی اور غیر حیاتی عوامل سے قطع نظر نظام میں چند اور عوامل بھی ایسے ہیں جن سے جانداروں کی تعداد اور اقسام کا پتہ چلتا ہے۔ یہ عوامل محدود کرنے والے عوامل کہلاتے ہیں۔ یہ محدود کرنے والے عوامل کسی بھی نوع کی آبادی کو بڑھنے سے روکتے ہیں۔ قطب شمالی (Arctic) پر مستقل کم درجۂ حرارت پیڑوں اور دوسرے پودوں کو پروان چڑھنے سے روکتا ہے۔

✓ وضاحت کیجئے کہ بے جان عوامل کس طرح سے پودوں کی اپنی غذا خود تیار کرنے کی صلاحیت پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

کئی بے جان یا غیر حیاتی عوامل مختلف طریقوں سے پودوں پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ بارش ایک اہم عامل ہے جو پودے کی نشوونما پر اثر انداز ہوتا ہے۔ کسی بھی ماحولیاتی نظام میں پانی کی کمی پودے کی نشوونما پر اثر انداز ہوتی ہے۔ جیسا کہ آپ اس سے پہلے پڑھ چکے ہیں کہ پودے پیدا کار ہیں اور غذا تیار کرنے کیلئے انہیں کئی غیر حیاتی عوامل درکار ہوتے ہیں۔ یہ غیر حیاتی عوامل پانی، کاربن ڈائی آکسائیڈ، مٹی میں موجود غذائی معدنیات اور سورج کی توانائی ہیں۔

شکل 4.8: حیاتی یا جاندار عوامل اور پودوں کی نشوونما

مٹی میں پانی، کاربن ڈائی آکسائیڈ معدنیاتی غذائی اجزاء میں سے کسی ایک اور سورج کی توانائی کی کمی پودے کی عملِ شعاعی ترکیب کے ذریعے غذا تیار کرنے پر اثر انداز ہوتی ہے۔

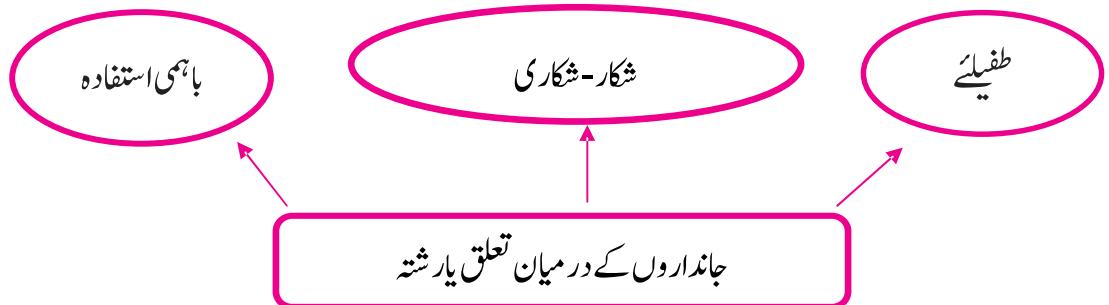
صحرا کے ماحول میں صرف چند پودے ہوتے ہیں۔ پانی جو پودوں کی تعداد کو محدود کرنے کا ذمہ دار ہے، بہت کم مقدار میں ہوتا ہے۔ قطب شمالی (Arctic) کے علاقے میں پودوں کی نشوونما کو محدود کرنے والے عامل سورج کی توانائی کی وجہ سے بہت کم ہیں۔ مٹی میں پائے جانے والے غذائی اجزاء بھی پودے کی نشوونما پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ فرض کیجئے کہ ایک کسان مٹی میں مکئی اگاتا ہے۔ کافی مقدار میں پانی بھی دیتا ہے لیکن مٹی میں کسی قسم کے غذائی اجزاء کھاد کی شکل میں شامل نہیں کرتا تو مکئی کے پودے کو کیا ہوگا؟

مٹی میں مناسب غذائی اجزاء کی غیر موجودگی کی وجہ سے مکئی نہیں اُگے گی۔

جانداروں میں تعلقات (شکار-شکاری-پیراسائیٹ (طفیلئے) اور باہمی استفادہ

✓ جانداروں کے درمیان مختلف انواع کے تعلقات کی وضاحت کیجئے۔

کمیو نٹی میں ایسے جاندار جن کی ضروریات اور سرگرمیاں مشابہہ ہوتی ہیں، ایک دوسرے سے رابطہ رکھتے ہیں۔ ان روابط کی بناء پر انہیں فائدہ بھی ہوتا ہے اور نقصان بھی ہو سکتا ہے اور یہ بھی ہو سکتا ہے کہ ان روابط یا انحصار کرنے کا ان پر کوئی اثر نہ ہو۔ ان کے درمیان باہمی روابط شکار- شکاری، پیراسائیٹ اور باہمی استفادہ کے ہوتے ہیں۔

باہمی انحصار یا روابط کی اقسام درج ذیل ہیں:

یہ باہمی تعلقات آبادی کو قابو میں رکھنے اور مختلف ماحولیاتی صورتوں میں زندگی گذارنے میں مددگار ثابت ہوتے ہیں۔

1- شکار- شکاری تعلقات:

شکار اور شکاری کا تعلق یہ ہے کہ شکاری براہِ راست دوسرے جاندار یعنی شکار سے براہ راست غذا حاصل کرتا ہے۔ اس تعلق کے نتیجے میں شکار کو نقصان پہنچتا ہے لیکن اس تعلق میں شکار کا مرنا لازمی نہیں ہے۔

تصویر میں شکار اور شکاری کا تعلق دکھایا گیا ہے۔ اس تعلق یا انحصار کا مشاہدہ کیجئے۔ شکار اور شکاری کے آپس میں تعلق میں ہرنی شکار ہورہی ہے اور واضح طور پر تکلیف میں نظر آرہی ہے۔

شکل 4.9: شیر ہرنی کا شکار کررہا ہے

اپنے ارد گرد شکار اور شکاری تلاش کر کے مشاہدہ کریں اور اپنے ہم جماعتوں کو بتائیں۔

2. طفیلئے :

شکل 4.10: مچھر خون چوس رہا ہے

طفیلیوں میں جاندار دوسرے زندہ جاندار کے جسم یا اس کے جسم کے کسی حصے میں رہتے ہیں۔ یہ زندہ جاندار میزبان کہلاتا ہے۔ اس تعلق کے نتیجے میں میزبان نقصان میں رہتا ہے۔ طفیلئے کا میزبان پر مشاہدہ کیجئے۔ یہ تعلق شکار اور شکاری کے تعلق سے کس طرح مختلف ہے؟ طفیلیہ بھی ایک قسم کا شکاری ہے لیکن شکاری کی بہ نسبت یہ میزبان سے مشابہہ ہے، میزبان سے تعلق قائم رکھتا ہے، اُس سے خوراک حاصل کرتا ہے اور شاذ و نادر ہی میزبان کی جان لیتا ہے۔ اپنے گرد و نواح میں طفیلئے - میزبان تعلق کو تلاش کیجئے اور اپنے ہم جماعتوں کو بتائیے۔

3. باہمی استفادہ:

شکل 4.11: شہد کی مکھی پھولوں کا رس چوس رہی ہے

باہمی استفادہ میں دو جاندار آپس میں اس طرح کا تعلق رکھتے ہیں کہ بہ یک وقت دونوں ایک دوسرے سے فائدہ اٹھا سکیں۔ مثال کے طور پر شہد کی مکھی نر پھول پر نیکٹر یا پھول کا رس چوسنے کیلئے بیٹھتی ہے اور اس عمل کے دوران زردانے یا پولن گرین اُس کے جسم سے چپک جاتے ہیں۔ جب وہ مادہ پھول پر بیٹھتی ہے تو یہ زردانے وہاں منتقل ہو جاتے ہیں۔ اس عمل کو زیرگی کہتے ہیں۔ اس طرح سے زیرگی کا یہ عمل پودے کو عملِ تولید میں فائدہ یا استفادہ پہنچاتا ہے۔

شکل 4.12 بھینس پر پرندے بیٹھ کر پیراسائیٹ چک رہے ہیں۔

کئی باہمی استفادے (Mutualistic) کے تعلقات تغذیہ اور حفاظت کا باعث بنتے ہیں۔ مثال کے طور پر وہ پرندے جو بڑی بھینسوں اور ہاتھیوں پر بیٹھتے ہیں، وہ ان پر موجود پیراسائیٹ کو کھا لیتے ہیں۔ ساتھ ہی کسی شکاری کے نزدیک آنے پر شور مچا کر انہیں خطرے سے آگاہ کر دیتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

غذائی زنجیر نازک ہوتی ہے۔

غذائی زنجیر دنیا بھر میں پائے جانے والے غذائی رشتے کے نازک اور پیچیدہ تعلق کی وضاحت کرتی ہے اور یہ پودوں اور سبزی خور جانوروں کی حدود کا تعین بھی کرتی ہے۔ جیسا کہ ایک مکڑی مکھی کو کھا سکتی ہے، پرندہ مکڑی کو کھا سکتا ہے اور پرندے کو ایک بڑا پرندہ یا بڑی بلی کھا سکتی ہے۔ یہ زنجیر خود بہ خود چھوٹے پودوں سے لے کر انسان تک پہنچتی ہے اور اس میں بآسانی خلل ڈالا جا سکتا ہے۔ اس وجہ سے اگر ایک قسم کے جانوروں کو ختم کر دیا جائے تو اس کے نتیجے میں اُن پودوں اور جانوروں پر جو اُس جانور پر غذا کیلئے انحصار کرتے تھے، تباہ کن اثرات پڑیں گے۔

خلاصہ

ماحول اور اس کا ایک دوسرے پر اثر ڈالنا

جاندار عوامل

ماحولیاتی نظام

بے جان عوامل

جاندار اور بے جان عوامل کی کمیونٹی اور ان کا ماحول میں زندہ رہنے کیلئے ایک دوسرے پر اثر ڈالنا ماحولیاتی نظام بناتا ہے۔

ماحول میں موجود جاندار اور بے جان عوامل کے درمیان تعلق نظام میں توازن قائم کرتا ہے۔

ماحولیاتی نظام میں بے جان عوامل کی کمی یا زیادتی جاندار عوامل کی بقاء پر اثر انداز ہوتی ہے۔

باہمی رشتوں کی اقسام

شکار-شکاری

طفیلیئے (پیراسائیٹ)

باہمی استفادہ

کسی کمیونٹی (آبادی) میں موجود جاندار جن کی سرگرمیاں اور ضروریات یکساں ہوں، ایک دوسرے کے ساتھ باہمی تعلق رکھتے ہیں۔ان تعلقات کی بناء پر انہیں فائدہ بھی پہنچ سکتا ہے اور نقصان بھی اور یہ بھی ہو سکتا ہے کہ ان پر اس کا کوئی اثر نہ ہو۔

جائزے کے سوالات

1. درج ذیل میں ماحولیاتی نظام کے بے جان حصے کی مثال ہے:

(الف) مائیکرو-بیکٹیریا
(ب) پھپھوندی
(ج) معدنیات
(د) گلے سڑے پودے

2. درج ذیل ماحول کے جاندار حصے کی مثال ہے:

(الف) آپ کی جلد پر موجود بیکٹیریا
(ب) مٹّی میں موجود معدنیات
(ج) تالاب کا پانی
(د) آپ کے گردونواح کا درجۂ حرارت

3. ٹیپ وارم جو جانداروں کے جسم کے اندر رہتا ہے اور وہ جو غذا کھاتے ہیں اس میں موجود غذائی اجزاء کو کھاتا ہے، درج ذیل کی مثال ہے:

(الف) باہمی استفادہ
(ب) طفیلیئے
(ج) شکاری-شکار
(د) گوشت خور

4. ماحولیاتی نظام میں موجود جانداروں کی جماعت بندی پیداکار (پیداواریئے) اور صارف کے طور پر کی جاسکتی ہے۔ پیداواریئے صارفین کو غذا فراہم کرتے ہیں۔ اُس جاندار کا نام بتایئے جو پیداواریوں اور صارف دونوں کو کھاتا ہے۔

(الف) سبزی خور
(ب) ہمہ خور
(ج) گوشت خور
(د) شکار

5. کاربن ماحولیاتی نظام کا لازمی حصہ ہے۔ اس کا چکر پورے ماحولیاتی نظام میں جاری رہتا ہے کیونکہ یہ استعمال ہوتی ہے اور پھر دوبارہ استعمال ہو جاتی ہے۔ یہ ہر قسم کی زندگی کو برقرار رکھنے کیلئے ضروری ہے۔ اس عمل کا نام بتایئے جس میں پودے کاربن ڈائی آکسائیڈ کو استعمال کرتے ہیں۔

(الف) عملِ تنفس
(ب) عملِ شعاعی ترکیب
(ج) عملِ اخراجِ بخارات
(د) عملِ تحلیل

6. عملِ شعاعی ترکیب ایک کیمیائی عمل ہے جو پودوں کے پتّوں میں ہوتا ہے، لیکن اس کیلئے ایک خاص گیس درکار ہوتی ہے جو فضاء میں موجود غیر جاندار عامل ہے۔وہ کیا ہے؟

(الف) کاربن ڈائی آکسائیڈ (ب) کلوروفل

(ج) سورج کی توانائی (د) آکسیجن

ماحولیاتی قدموں کے نشان

ہم اپنے ذرائع آمد ورفت کیلئے ایندھن پر انحصار کرتے ہیں۔ذرائع آمد ورفت کا ہر طریقہ فاضل مادے خارج کرکے ماحول پر اثر انداز ہوتا ہے۔آپ جس قسم کا ذریعہ آمد ورفت کیلئے اختیار کرتے ہیں،اس کے مطابق آپ مختلف مقدار میں فاضل مادّے پیدا کرتے ہیں۔

نیچے دیئے گئے چارٹ کی مدد سے آپ ایک ہفتے کیلئے اپنے پیروں کے نشان کا پتہ لگائیے۔

ذریعہ آمدورفت	نام	فاضل مادّوں کی مقدار
	پیدل چلنا	0
	سائیکل	0
	کار	200

دن								ٹوٹل
استعمال کیا گیاذریعہ آمد ورفت								
پیدا ہونے والے فاضل مادّے کی مقدار								

باب
5

ایٹم، سالمے، آمیزہ اور مرکب
(Atoms, Molecules, Mixtures and Compounds)

اشیاء کتنی مختلف شکلوں میں پائی جاتی ہیں؟ دھاتیں، غیر دھاتوں سے کس طرح مختلف ہوتی ہیں؟ آمیزے کیا ہیں؟ آمیزوں میں سے اُن کے اجزاء کو کیسے علیحدہ کیا جاسکتا ہے؟

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- ایٹم اور مالیکیول کا تعارف
- چند عام عناصر اور ان کی علامتیں
- عناصر کی جماعت بندی (دھاتیں اور غیر دھاتیں)
- بعض عام عناصر کے استعمالات
- مرکبات اور آمیزے
- مرکبات اور آمیزوں کے استعمالات
- ہوا گیسوں کا آمیزہ
- آمیزے کے اجزاء کو علیحدہ کرنا (فلٹریشن، عملِ تصعید، عملِ کشید اور کرومیٹو گرافی (Chromatography)

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ✓ ایٹم اور مالیکیول کے درمیان تفریق کریں۔
- ✓ چند عام عناصر کی کیمیائی علامتوں کو پہچانیں۔
- ✓ عناصر کی دھات اور غیر دھات میں جماعت بندی کریں۔
- ✓ عناصر کے طبعی خواص کا ان کے استعمال سے تعلق قائم کریں۔
- ✓ عنصر اور مرکب کے درمیان اور مرکب اور آمیزے کے درمیان تفریق کریں۔
- ✓ گردونواح میں موجود مرکب اور آمیزوں کی مثالیں شناخت کریں۔
- ✓ روزمرہ زندگی میں عام آمیزوں کے استعمالات کی وضاحت کریں۔
- ✓ وضاحت کریں کہ ہوا گیسوں کا آمیزہ کیوں سمجھی جاتی ہے۔
- ✓ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ذرائع اور قدرت میں کس طرح اس کی سطح کو مناسب رکھا جاسکتا ہے؟
- ✓ مختلف طریقوں کے ذریعے آمیزے میں سے اُس کے اجزاء کو علیحدہ کریں۔
- ✓ رنگوں کے آمیزے (Dye) میں شامل مختلف اجزاء کو علیحدہ کر کے شناخت کرنے کیلئے طریقہ کار کا انتخاب کریں۔
- ✓ ایک تجربے کے ذریعے یہ مظاہرہ کرنا کہ آمیزے میں سے حل پذیر ٹھوس اجزاء کیسے علیحدہ کیے جاسکتے ہیں؟
- ✓ سائنسی تجربات کرنے کیلئے احتیاطی تدابیر استعمال کریں۔

شکل 5.1: مختلف کیمیائی اشیاء

کیا آپ کو کبھی یہ جاننے کا اشتیاق ہوا ہے کہ اس طرح کی کیمیائی اشیاء کیسے بنتی ہیں؟

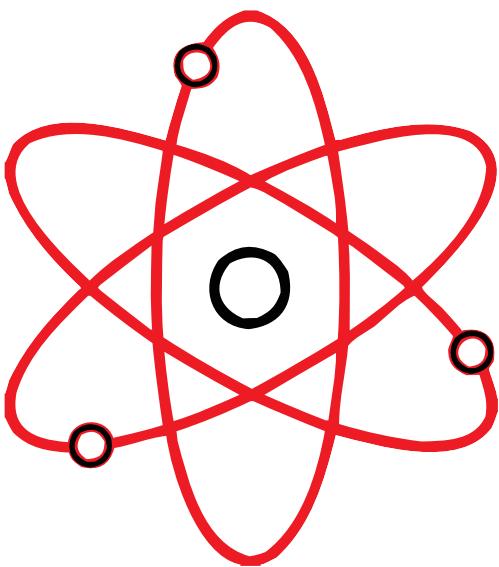
ایٹم اور مالیکیول کا تعارف

✓ ایٹم اور مالیکیول کے درمیان تفریق کیجیے۔

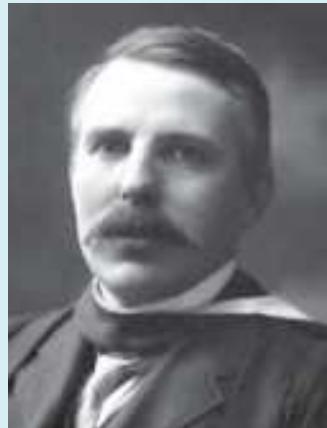
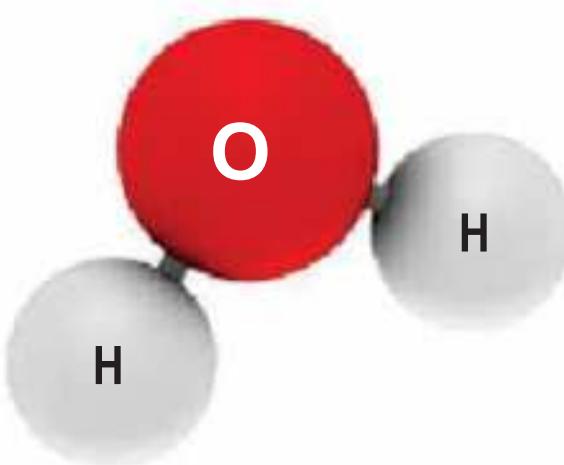
نیچے دی گئی شکل میں ہمیں ایٹم کی شبیہہ دکھائی گئی ہے۔ آپ کو اپنے گردونواح میں جو چیزیں نظر آرہی ہیں بشمول آپ کے، تمام چیزیں اربوں ایٹموں سے مل کر بنی ہیں۔ آپ کی پنسل کی نوک سے لے کر گھر، جھونپڑیاں اور پودے سب اربوں ایٹموں سے بنے ہیں۔ ایٹموں کے اندر الیکٹران، پروٹان اور نیوٹران پائے جاتے ہیں۔

ایٹم کی تعریف اس طرح کی جاسکتی ہے:

ایٹم کسی عنصر کا وہ چھوٹے سے چھوٹا ذرہ ہے جو دوسرے ایٹموں سے مل کر نئے مرکبات بنا سکتا ہے۔

عناصر ایٹموں سے بنے ہیں۔ عنصر کے تمام ایٹم یکساں ہوتے ہیں۔ ہائیڈروجن سب سے سادہ عنصر ہے۔ زمین پر سب سے زیادہ پایا جانے والا عنصر آکسیجن ہے۔ ہر عنصر کی اپنی مخصوص خصوصیات ہوتی ہیں جن کی بناء پر اُسے شناخت کیا جاسکتا ہے۔

شکل 5.2: ایٹم کی شبیہہ

کیا آپ جانتے ہیں؟

ردرفورڈ وہ سب سے پہلا شخص ہے جس نے ایٹم کی ایسی شکل بنائی جس میں نیوکلیس کے گرد الیکٹران موجود تھے۔

جب دو یا دو سے زیادہ ایٹم باہم ملتے ہیں تو ایک مالیکیول یا سالمہ بنتا ہے۔ مثلاً پانی (H_2O) کا ایک سالمہ دو ہائیڈروجن ایٹم اور ایک آکسیجن ایٹم کے ملاپ سے بنتا ہے۔

شکل 5.3: پانی (H_2O) کا مالیکیول

مالیکیول کی تعریف اس طرح کی جاسکتی ہے:

"مالیکیول یا سالمہ کسی مرکب شے کا وہ چھوٹے سے چھوٹا ذرہ ہے جو ایٹموں کے گروہ سے مل کر بنا ہے۔

سالمے یا مالیکیول ہمیشہ مختلف طرح کے ایٹموں سے مل کر نہیں بنتے۔ ہمارے کرۂ ہوائی میں موجود کئی سالمے یکساں عناصر سے بنے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ جب ایک ہی عنصر کے دو یا دو سے زیادہ ایٹم ایک دوسرے سے ملتے ہیں تو وہ سالمہ یا مالیکیول بناتے ہیں۔ ہوا میں اس قسم کے کئی سالمے موجود ہیں جیسا کہ آکسیجن (O_2) اور نائٹروجن (N_2)۔

شکل 5.4: آکسیجن کا مالیکیول

شکل 5.5: نائٹروجن کا مالیکیول

عام عناصر اور اُن کی علامتیں:

✓ چند عام عناصر کی علامتیں شناخت کیجیے۔

مختلف اقسام کے تمام ایٹم جو ہمارے گرد و نواح میں موجود ہیں، کسی نہ کسی مخصوص عنصر کے ہیں۔ تمام عناصر کو نام دیئے گئے ہیں اور انہیں علامتوں سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ وہ عام عناصر جو ہمارے گرد و نواح میں پائے جاتے ہیں، یہ ہیں:

عام عنصر کا نام	علامت
ہائیڈروجن	H
سوڈیم	Na
کاربن	C
نائٹروجن	N
آکسیجن	O
فلورین	F
کلورین	Cl
پوٹاشیم	K

عام عنصر کا نام	علامت
ہیلیئم	He
نیون	Ne
کیلشیم	Ca
سلفر (گندھک)	S
فاسفورس	P
ایلومینیم	Al
میگنیشیم	Mg
آئرن (لوہا)	Fe

ہم نے یہ مطالعہ کیا ہے کہ ایٹم میں ذیلی ایٹمی ذرات (Sub-atomic particales) الیکٹران، پروٹون اور نیوٹرون پائے جاتے ہیں۔ ایٹم دوسرے ایٹموں سے مل کر مالیکیول یا سالمہ بناتے ہیں۔ مالیکیول ایک ہی عنصر کے سالموں سے یا مختلف عناصر کے سالموں سے مل کر بنتے ہیں۔ قدرت میں 120 عناصر ہیں۔ تمام عناصر کا ایک مخصوص نام ہے اور انہیں علامت سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

عناصر مختلف حالتوں میں پائے جاتے ہیں اور ان کی خصوصیات مختلف ہوتی ہیں۔ بعض عناصر گیسی حالت میں، بعض ٹھوس اور بعض مائع حالت میں ہوتے ہیں۔ بعض عناصر ہلکے، بعض سخت، بعض چمکدار اور بعض نرم ہوتے ہیں جن سے پتلی چادریں اور تار بنائے جاتے ہیں۔

عناصر اپنے طبعی خواص کے لحاظ سے مختلف طریقوں سے استعمال کیے جاتے ہیں۔

چند عام عناصر کے استعمالات:

✓ عناصر کے طبعی خواص کا ان کے استعمال سے تعلق قائم کیجیے۔

ہائیڈروجن سب سے ہلکی گیس ہے اور یہ پارٹیوں اور اشتہاروں میں غبارے پُھلانے کے کام آتی ہے۔

ایلومینیم، میگنیشیم اور لوہا سخت ہوتے ہیں اور عمارتوں، کار، پُل اور گھر تعمیر کرنے میں کام آتے ہیں۔

شکل 5.6: ہائیڈروجن سے بھرے غبارے

شکل 5.7: کاریں اور پلیں دھاتی عناصر سے بنتی ہیں۔

عناصر کی درجہ بندی (دھاتیں اور غیر دھاتیں):

✓ عناصر کی دھاتوں اور غیر دھاتوں میں درجہ بندی۔

زمین پر موجود عناصر کے دو اہم گروہ دھاتیں اور غیر دھاتیں ہیں۔ عام طور پر دھاتیں کمرے کے درجۂ حرارت پر ٹھوس اور سخت ہوتی ہیں۔ دھاتوں سے چادریں اور تار بنائے جا سکتے ہیں۔ غیر دھاتیں زیادہ تر گیس کی شکل میں ہوتی ہیں لیکن بعض ٹھوس بھی ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر کوئلہ اور گندھک۔ غیر دھاتیں غیر چمکدار (Dull) اور نرم ہوتی ہیں۔ غیر دھاتوں کو چادروں اور تار کی شکل میں نہیں ڈھالا جا سکتا۔ اپنے گرد و نواح کا مشاہدہ کیجیے۔ کیا آپ کو کوئی دھات یا غیر دھات نظر آئی؟ دھات (لوہے کی کیل) اور غیر دھات (کاربن کے کوئلے اور گندھک) میں کیا فرق ہے؟

لوہے کی کیل

شکل 5.8: لوہا، کوئلہ اور گندھک

دھاتوں اور غیر دھاتوں کے درمیان فرق کا خلاصہ درج ذیل ہے:

دھاتیں	غیر دھاتیں
• عام طور پر کمرے کے درجۂ حرارت پر ٹھوس ہوتی ہیں۔ • زیادہ تر نقطۂ کھولاؤ اور نقطۂ پگھلاؤ بلند ہوتا ہے۔ • حرارت اور بجلی (Electricity) کے اچھے موصل ہوتے ہیں۔ • اکثر چمکدار، کھینچے جاسکنے اور کوٹ پیٹ کر چادر میں تبدیل ہونے والے (تار اور چادر کی شکل اختیار کر سکنے والے) ہوتے ہیں۔	• اکثر گیسی حالت میں ہوتی ہیں۔ • ان کا نقطۂ کھولاؤ اور نقطۂ پگھلاؤ کم ہوتا ہے۔ • حرارت اور بجلی کے خراب موصل ہوتے ہیں۔ • عام طور پر بے چمک، نرم ہوتے ہیں اور انہیں کھینچ کر تار کی شکل نہیں دی جاسکتی اور نہ ہی کوٹ پیٹ کر چپٹی چادر بنائی جاسکتی ہے۔

مرکب اور آمیزہ:

✓ عنصر اور مرکب اور مرکب اور آمیزے کے درمیان تفریق کیجیے۔
✓ گردونواح میں موجود مرکب اور آمیزے شناخت کیجیے۔
✓ روزمرہ زندگی میں عام آمیزوں کی وضاحت کیجیے۔
✓ وضاحت کیجیے کہ ہوا کو گیسوں کا آمیزہ کیوں کہا جاتا ہے؟

مرکب:

مرکب دو یا دو سے زیادہ عناصر کے کیمیائی ملاپ سے بنتے ہیں۔ یہ مختلف کیمیائی عملوں کے ذریعے عناصر میں توڑے جا سکتے ہیں جبکہ عناصر کو مزید سادہ شکلوں میں نہیں توڑا جاسکتا۔ مختلف عناصر مختلف تناسب میں باہم مل کر مختلف مرکبات بناتے ہیں، اسی لئے ہائیڈروجن اور آکسیجن کے کیمیائی ملاپ سے بننے والا پانی مرکب ہے۔ عام نمک سوڈیم اور کلورین کا کیمیائی ملاپ ہے جبکہ شکر کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن کا کیمیائی ملاپ ہے۔ کپڑے دھونے کا سوڈا کاربن اور آکسیجن کا مرکب ہے۔ مرکبات کو فارمولے کے ذریعے ظاہر کیا جاتا ہے جو دراصل کیمیائی ملاپ کرنے والے عناصر کی علامات کو اُن کی نسبت کے ساتھ ظاہر کرتا ہے۔

شکل 5.9: پانی ایک عام مرکب

پانی (H_2O)
کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2)
نمک یا سوڈیم کلورائیڈ (NaCl)
واشنگ سوڈا یا سوڈیم کاربونیٹ (Na_2CO_3)

آمیزہ:

آمیزہ اشیاء کا مجموعہ ہے۔ یہ دو یا دو سے زیادہ اشیاء سے مل کر بنتا ہے جو آپس میں کیمیائی طور پر نہیں ملتی ہیں۔ زیادہ تر غذائیں آمیزے ہیں۔ کسی آمیزے میں موجود تمام اشیاء عناصر ہو سکتی ہیں، مرکبات ہو سکتی ہیں یا عناصر اور مرکبات کے آمیزے ہو سکتی ہیں۔ آمیزے میں شامل اشیاء ٹھوس، مائع یا گیس ہو سکتی ہیں۔

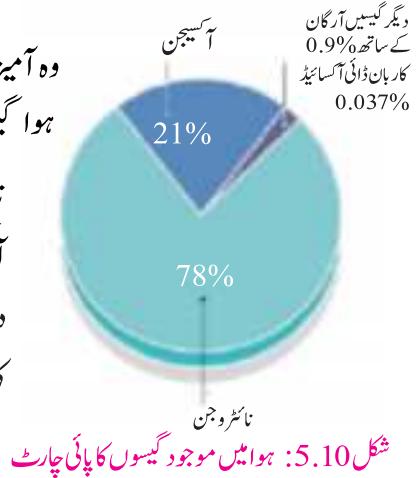
آمیزے میں ان اشیاء کے خواص پائے جاتے ہیں جن سے مل کر وہ بنتا ہے۔ مثال کے طور پر ہوا کئی گیسوں کا مجموعہ ہے جیسے کہ اس میں آکسیجن، نائٹروجن، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور دوسری گیسیں پائی جاتی ہیں۔ سلاد مختلف سبزیوں کا آمیزہ ہے۔ آپ آمیزے میں شامل اشیاء کی مقدار تبدیل کر سکتے ہیں۔

آمیزہ	مرکب
• آمیزہ دو یا دو سے زیادہ اشیاء سے بنتا ہے جو آپس میں کیمیائی طریقے سے نہیں ملی ہوتی ہیں مثلاً ہوا۔ • آمیزے میں اس کے اجزاء کے خواص پائے جاتے ہیں۔ • آمیزے کے اجزاء کو طبعی (Physical) طریقوں سے الگ کیا جاسکتا ہے۔ • آمیزے کے اجزاء مقررہ مقدار میں نہیں ملائے جاتے۔	• مرکب دو یا دو سے زیادہ اشیاء کے کیمیائی ملاپ سے بنتا ہے۔ مثلاً پانی یا نمک۔ • مرکبات کے خواص اس کے اجزاء کے خواص سے مختلف ہوتے ہیں۔ • مرکبات کے اجزاء کو صرف کیمیائی طریقوں سے الگ کر سکتے ہیں۔ • مرکبات کے اجزاء ایک مقررہ مقدار میں ملائے جاتے ہیں۔

وہ آمیزہ جس سے ہمارا زندگی میں دن رات تعلق یا رابطہ رہتا ہے، ہوا ہے۔

ہوا گیسوں کا آمیزہ ہے۔

نائٹروجن	78%
آکسیجن	21%
دیگر گیسیں آرگان کے ساتھ	0.9 %
کاربن ڈائی آکسائیڈ	0.037%

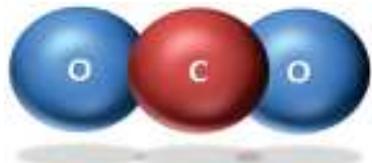
شکل 5.10: ہوا میں موجود گیسوں کا پائی چارٹ

آمیزوں کے روزمرہ زندگی میں اور قدرت میں پائے جانے والے استعمالات:

- اسٹیل لوہے اور کاربن کا آمیزہ ہے اور یہ برتن اور لگن بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

- شربت شکر، پانی اور عرقِ گلاب کا آمیزہ ہے۔

- چائے بھی پانی میں چائے کی پتی کو ابال کر حاصل کیے گئے عرق، شکر اور دودھ کا آمیزہ ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ: اس کے ذرائع، استعمالات اور قدرت میں اس کی مقدار برقرار رکھنا۔

شکل 5.11: کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مالیکیولی شکل

- ✓ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ذرائع اور اس کی مناسب مقدار کو قدرت میں کیسے برقرار رکھا جائے؟ شناخت کیجئے۔

جلنے کے عمل سے پیدا ہو کر ہمارے کرۂ ہوائی میں شامل ہونے والی گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ میں کاربن کا ایک ایٹم اور آکسیجن کے دو ایٹم ہوتے ہیں۔

درج ذیل قدرت میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ذرائع ہیں:

کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ذرائع

فوسل فیول (پیٹرول، آکسیجن، پتھر کا کوئلہ)، لکڑی اس کا کوئلہ (زمین میں دبے ہوئے ایندھن)	عملِ تنفس	گاڑیوں سے خارج ہونے والا دھواں

لیکن کاربن ڈائی آکسائیڈ کے کرۂ ہوائی پر کچھ منفی اثرات بھی ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ انسانی پھیپھڑوں کیلئے نقصاندہ ہونے کے ساتھ ساتھ یہ گرین ہاؤس اثر کی بناء پر گلوبل وارمنگ کی بھی ذمہ دار ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ان مضر اثرات کی بناء پر اس کی کرۂ ہوائی میں مقدار کو مناسب حد تک رکھنا ضروری ہے۔

اس کیلئے:

توانائی کے متبادل ذرائع جیسا کہ سورج کی توانائی، ہوا کی قوت سے بجلی پیدا کرنا اور فوسل فیول کے استعمال سے گریز۔

زیادہ سے زیادہ درخت اگانا جو اپنے لئے غذا تیار کرنے کے عمل شعاعی ترکیب میں کاربن ڈائی آکسائیڈ استعمال کر کے گلوکوز بناتے ہیں۔

آمیزے کے اجزاء علیحدہ کرنا (فلٹریشن یا چھاننا، عملِ تصعید، عملِ کشید اور کاغذ کے ذریعے کرومیٹوگرافی - (Chromatography)

- ✓ مختلف طرح کے طریقوں سے آمیزے کے اجزاء علیحدہ کیجئے۔
- ✓ رنگوں (Dyes) کے اجزاء کو علیحدہ کرنے کیلئے ایک طریقہ کار کا انتخاب کریں اور اجزاء کی شناخت کریں۔
- ✓ ایک تجربے کے ذریعے آمیزے میں حل پذیر ٹھوس اجزاء کو علیحدہ کر کے دکھائیں۔

شکل 5.12: جوس سے بھرا گلاس

آمیزے کے اجزاء طبعی طریقوں سے علیحدہ کیے جا سکتے ہیں۔ آپ نے اس سے پہلے آمیزے کے اجزاء کو علیحدہ کرنے کے طریقے سیکھے ہیں۔ آمیزے کے اجزاء کو علیحدہ کرنے کے چند عام طریقے یہ ہیں:

1. فلٹریشن یا چھاننا 2. عملِ قلماؤ 3. عملِ کشید 4. عملِ تصعید 5. کرومیٹو گرافی

شکل 5.13 فلٹریشن کا عمل

1. فلٹریشن یا چھاننا: یہ مائع آمیزے میں سے نا حل پذیر ٹھوس کثافتوں کو علیحدہ کرنے کا طریقہ ہے۔ ہم محلول میں سے نا حل پذیر کثافتوں کو فلٹر پیپر میں سے گذار کر علیحدہ کر سکتے ہیں۔ ہمیں چھاننے یا فلٹریشن کے عمل سے شفاف محلل حاصل ہو سکتا ہے۔

سرگرمی 1: نا حل پذیر ٹھوس کو علیحدہ کرنا۔

مجھے کیا درکار ہے؟

- ریت، نمک اور لکڑی کا برادہ
- کپڑے کا ٹکڑا یا فلٹر پیپر
- 5-4 جار / بیکر
- چمچ
- پانی
- قیف
- شیشے کی سلاخ
- اسٹینڈ

کیا کرنا ہے؟

جوڑوں یا گروہوں کی شکل میں کام کریں۔

(i) جار یا بیکر میں تھوڑا سا پانی ڈالیں۔

(ii) بیکر یا جار کے اندر ریت، نمک اور لکڑی کا برادہ ڈالیں۔

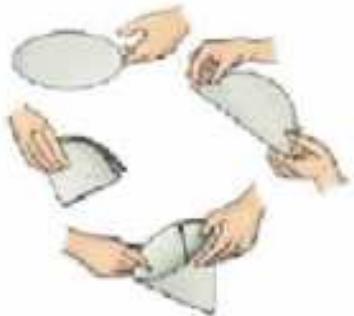
(iii) اسے چمچ سے اچھی طرح چلائیں۔

سرگرمی کے سوالات:

جب آپ نے آمیزے میں پانی شامل کیا تو کیا ہوا؟

کون سی چیز پانی میں حل ہو گئی، کونسی تہہ میں بیٹھ گئی اور کون سی پانی پر تیرنے لگی؟

آپ نے یہ مشاہدہ کیا ہو گا کہ نمک پانی میں حل ہو گیا، ریت تہہ میں بیٹھ گئی اور برادہ پانی پر تیرنے لگا۔

اس کے بعد کیا کرنا ہے؟

شکل 5.14: فلٹر پیپر کو تہہ کرنا

1. فلٹریشن کے سائنسی آلات (Apparatus) کو اس طرح سیٹ کریں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔
2. فلٹر پیپر کو سب سے پہلے درمیان سے تہہ کریں۔ پھر اس تہہ کردہ نصف فلٹر پیپر کو دوبارہ درمیان سے تہہ کرکے ایک چوتھائی حصہ بنالیں۔ پھر اسے منہ پر سے کھول کر ایک کون کی شکل بنالیں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ اس کے بعد اسے قیف کے اندر لگادیں۔
3. اب بیکر / جار میں موجود حل شدہ نمک، ناحل پذیر ریت اور برادے والے پانی کے آمیزے کو شیشے کی سلاخ کی مدد سے فلٹر پیپر پر ڈالیں۔ (نوٹ: اگر کپڑا استعمال کر رہے ہیں تو پھر اسے قیف میں بچھا کر اس کے ذریعے فلٹر کریں۔)
4. اس عمل کے ذریعے برادے اور ریت کے ذرات فلٹر پیپر / کپڑے میں سے نہیں گذریں گے اور صرف نمک کا محلول بیکر / جار میں جمع ہو جائے گا۔
5. آمیزے کے اجزاء کو علیحدہ کرنے کا یہ عمل فلٹریشن کہلاتا ہے۔

2. عمل قلماؤ:

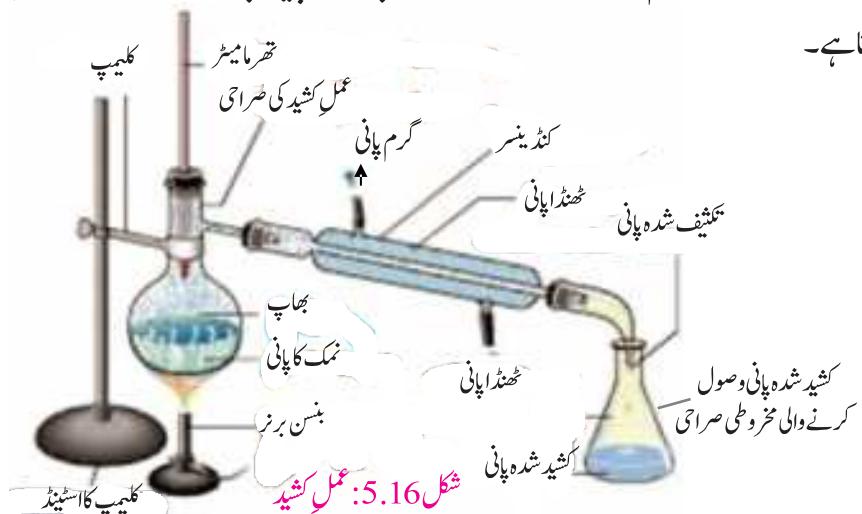
آپ نمک کے محلول (حل شدہ ٹھوس) کو ایک اور عمل عملِ قلماؤ کے ذریعے پانی میں سے علیحدہ کر سکتے ہیں۔ گرم سیر شدہ محلول کو ٹھنڈا کرکے قلمیں (Crystal) بنانے کا عمل عملِ قلماؤ کہلاتا ہے۔ قلماؤ کے ذریعے کسی حل شدہ ٹھوس شے کو دوبارہ قلموں کی صورت میں حاصل کرنے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔

شکل 5.15: عملِ قلماؤ

- اس عمل کیلئے آپ نمک یا شکر اور پانی کو باہم ملادیں۔
- اس محلول کو ایک برتن (Pan) میں ڈالیں۔
- اس محلول کو گرم کریں یہاں تک کہ تمام پانی آبی بخارات کی شکل میں اڑ جائے۔
- نمک یا شکر کی قلمیں آپ کو برتن میں نظر آئیں گی۔

3. عملِ کشید (Distillation):

یہ کسی مائع کو خالص بنانے کا طریقہ کار ہے۔ جب ہم کسی مائع جیسا کہ سمندری پانی کو گرم کرتے ہیں تو وہ بھاپ بن کر اڑ جاتا ہے اور ٹھوس اجزاء باقی رہ جاتے ہیں۔ ہم بھاپ کو ٹھنڈا کر کے دوبارہ پانی میں تبدیل کر سکتے ہیں۔ ہم اس طریقے سے سمندر کے پانی سے پینے کا پانی حاصل کر سکتے ہیں۔ یہ خالص پانی کشیدہ پانی کہلاتا ہے۔

شکل 5.16: عملِ کشید

4. عملِ تصعید (Sublimation):

یہ ٹھوس کو خالص بنانے کا طریقہ ہے۔ جب ہم ایسے آمیزے کو گرم کرتے ہیں جس میں ایسا ٹھوس شامل ہو جس میں عملِ تصعید ہوتا ہے جیسے کہ آیوڈین، کافور یا خشک برف تو پھر ٹھوس مائع میں تبدیل ہوئے بغیر براہ راست بخارات میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ کسی ٹھوس شے کا مائع حالت میں تبدیل ہوئے بغیر گیس یا بخارات میں تبدیل ہو جانا اور ان بخارات کا ٹھنڈے ہونے پر دوبارہ ٹھوس شکل اختیار کر لینا عملِ تصعید کہلاتا ہے۔

شکل 5.17: عملِ تصعید

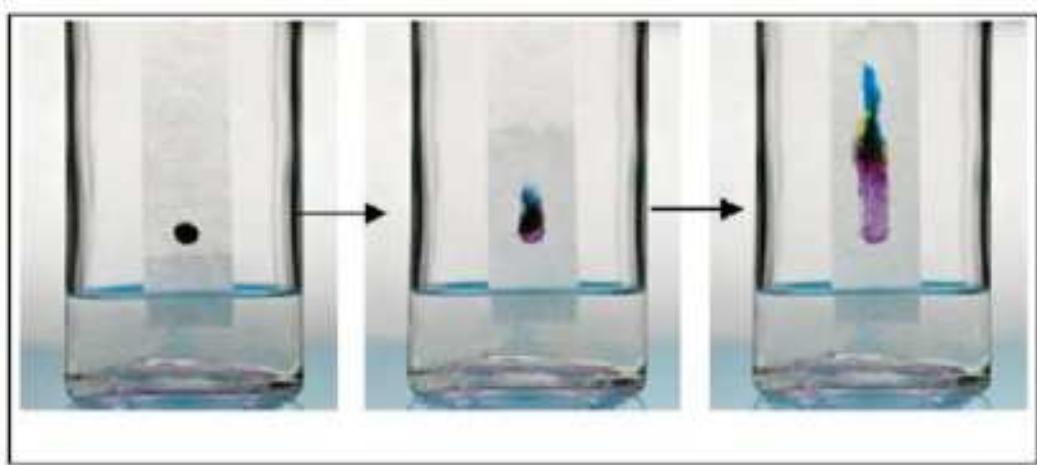
تصعید شدہ شے میں کسی قسم کی کیمیائی تبدیلی نہیں ہوتی۔ اس عمل کو ایسی چند اشیاء کو خالص بنانے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے جن میں تصعید کا عمل ہوتا ہو۔ انہیں بند برتنوں یا ریٹارٹ میں گرم کیا جاتا ہے۔ زیادہ تر صورتوں میں درجۂ حرارت بہت کم سرخ شعلے تک محدود رکھا جاتا ہے۔

> **ہدایات برائے اساتذہ:** طالبِ علموں کی جوڑوں یا گروہوں میں کام کرنے میں سہولت کاری کریں۔ احتیاطی تدابیر بتائیں اور تمام طالب علموں سے ان پر عملدرآمد بھی کروائیں۔

5. کاغذی کرومیٹوگرافی:

کرومیٹوگرافی کے ذریعے رنگین کیمیائی مادوں یا اشیاء خاص طور پر رنگ (Dye) کو علیحدہ کیا جاتا ہے۔ کاغذی کرومیٹوگرافی میں کاغذ کو ساکت حالت میں رکھا جاتا ہے۔ درست قسم کا مٹیریل لینا بہت ضروری ہے۔ فلٹر پیپر اس کیلئے بہترین ہے۔ اس میں متحرک حالت میں وہ مائع استعمال کیا جاتا ہے جس میں رنگ (Dye) کو حل کیا جاتا ہے۔

شکل 5.18 (الف): روشنائی کے نقطے لگانا

شکل 5.18 (ب): کرومیٹوگرافی کی ترتیب

شکل 5.18 (ج): رنگوں کو الگ کرنا

خلاصہ

ایٹم کسی عنصر کا وہ چھوٹے سے چھوٹا ذرہ ہے جو دوسرے ایٹموں سے مل کر نئے مرکبات بنا سکتا ہے۔

مالیکیول یا سالمہ مرکب کا وہ چھوٹے سے چھوٹا ذرہ ہے جو ایٹموں کے گروہ سے مل کر بنتا ہے۔

عنصر وہ شئے ہے جسے دو یا دو سے زیادہ سادہ اشیاء میں نہیں توڑا جا سکتا۔

مرکب ایک خالص شئے ہے جس میں صرف ایک ہی قسم کے مالیکیول ہوتے ہیں جو ایک سے زیادہ عناصر کے ایٹموں کے کیمیائی ملاپ سے بنتے ہیں۔

آمیزہ دو یا دو سے زیادہ اشیاء سے مل کر بنتا ہے جو آپس میں کیمیائی طور پر ملے ہوئے نہیں ہوتے مثلاً ہوا۔

آمیزوں کے اجزاء کو علیحدہ کرنا

فلٹریشن: یہ وہ عمل ہے جس کے ذریعے کسی آمیزے میں سے ناحل پذیر کثافتوں کو علیحدہ کیا جا سکتا ہے۔ ہم اس طریقے کو ناحل پذیر ٹھوس جیسا کہ ریت اور دوسرے ذرات پانی میں شامل ہوں تو اسے فلٹر پیپر میں سے گذار کر ان ناحل پذیر کثافتوں کو دور کیا جا سکتا ہے۔

عملِ تصعید: اس عمل کے ذریعے ٹھوس کو کثافتوں سے پاک کر کے خالص بنایا جاتا ہے۔ عملِ تصعید میں ٹھوس کو بخارات میں تبدیل کر کے ان بخارات کو مائع حالت میں تبدیل ہوئے بغیر براہِ راست ٹھوس حالت میں تبدیل کیا جاتا ہے۔

عملِ کشید: یہ مائعات کو خالص بنانے کا عمل ہے۔ جب ہم کسی مائع جیسا کہ سمندر کے پانی کو گرم کرتے ہیں تو وہ بھاپ بن کر اُڑ جاتا ہے اور اس میں شامل ٹھوس کثافتیں باقی رہ جاتی ہیں۔ ہم بھاپ یا آبی بخارات کو ٹھنڈا کر کے دوبارہ پانی میں تبدیل کر سکتے ہیں۔

کاغذی کرومیٹو گرافی: کاغذی کرومیٹو گرافی وہ طریقہ کار ہے جس کے ذریعے ہم رنگین کیمیکل یا اشیاء خاص طور پر رنگوں کو علیحدہ کر سکتے ہیں۔ پیپر کرومیٹو گرافی میں کاغذ ساکن حالت میں رہتا ہے اور وہ مائع جس میں رنگ (Dye) کو حل کیا گیا ہے، متحرک حالت میں ہوتا ہے۔

عملِ قلماؤ: گرم سیر شدہ محلول کو ٹھنڈا کر کے قلمیں (Crystals) حاصل کرنے کا عمل عملِ قلماؤ کہلاتا ہے۔ قلماؤ کے طریقے سے کسی ٹھوس شے کو اس کے محلول سے دوبارہ قلموں کی صورت میں حاصل کرنے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔

جائزے کے سوالات

1. درج ذیل میں سے کس میں مثبت چارج ہے؟

(الف) پروٹون (ب) نیوٹرون (ج) الیکٹران (د) ایٹم

2. میگنیز کی کیمیائی علامت ہے:

(الف) Mn (ب) Mo (ج) Ma (د) Mg

3. نیچے دیئے گئے جدول میں درج ذیل علامتوں کے عناصر کے نام تحریر کیجیے:

Na , Al , C , Cl , O , H , Ne , F , Ca , N

عنصر کی علامت	عنصر کا نام

4. درج ذیل کے دو کلیدی فرق تحریر کیجیے:

دھات	غیر دھات
1	1
2	2
آمیزہ	**مرکب**
1	1
2	2
ایٹم	**سالمہ**
1	1
2	2

5. درج ذیل آمیزوں میں سے اُن کے اجزاء کو علیحدہ کرنے کے عمل کو شناخت کر کے اس کی وضاحت کیجیے:

(الف) شکر اور پانی کا محلول (ب) پانی میں لوہ چون کے ذرات

ہوا
(Air)

کیا آپ نے کبھی سوچا ہے کہ اگر ہمارے ارد گرد ہوا موجود نہ ہوتی تو پھر زمین پر زندگی کا کیا ہوگا؟ ہوا کی اہمیت کیا ہے؟ ہوا کے مختلف استعمالات کیا ہیں؟

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- ہوا اور اس کی اہمیت
- ہوا کی ترکیب
- ہوا میں موجود گیسوں کی خصوصیات اور استعمالات

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ✓ ہوا کی اہمیت پہچانیں۔
- ✓ ہوا کی ترکیب کی شناخت کریں۔
- ✓ ہوا کی ماہیت سے ہوا کی خصوصیات اور استعمالات کا تعلق قائم کر سکیں۔

کچھ آکسیجن ہوا میں اس وقت بنتی ہے جب سورج کی روشنی پانی کو اس کے حصوں میں توڑ دیتی ہے۔

زمین پر ہمیں جو آکسیجن میسر ہے وہ زیادہ تر پودوں سے عملِ شعاعی ترکیب کے ذریعے حاصل ہوتی ہے اور سمندر کی سطح پر فائیٹو پلینکٹن کے ذریعے حاصل ہوتی ہے۔

آکسیجن کا چکر

زمین پر پودے

زیادہ تر آکسیجن قشرِ ارض اور مینٹل جو لیتھواسفیئر کہلاتا ہے، میں موجود معدنی آکسائیڈز میں ہوتی ہے لیکن یہ پتھروں میں ہی رہتی ہے اور استعمال کے لئے مہیا نہیں ہوتی۔

آکسیجن جانوروں، پودوں، بیکٹیریا، تحلیل کنندگان اور دھاتوں کو رنگ لگنے (عمل تکسید) میں استعمال ہوتی ہے

شکل 6.1: آکسیجن کی گردش

کیا آپ کبھی حیران ہوئے ہیں کہ آکسیجن کس طرح سے زمین پر موجود ہر جاندار کو ملتی ہے؟

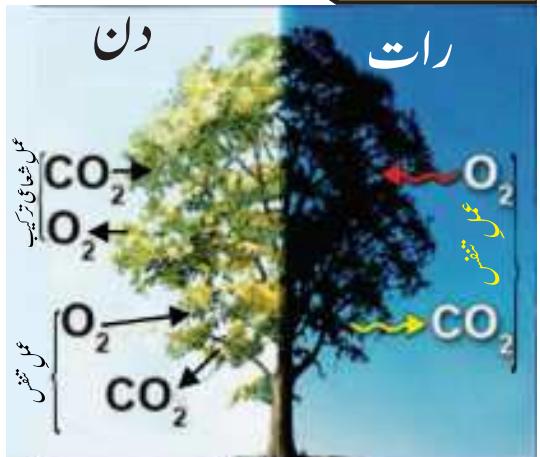
ہوا میں کیا ہے؟

شکل 6.2: ہوا کی ترکیب

ہوا اور اس کی اہمیت:

✓ ہوا کی اہمیت کو تسلیم کریں۔

ہوا تقریباً تمام جانداروں کی ضرورت ہے۔ ہوا زندگی کیلئے لازمی ہے اور اسے آلودہ ہونے سے محفوظ رکھنے کی ضرورت ہے۔ زیادہ تر پودے اور جانور آکسیجن رسیدہ ہوا اندر لیتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ رسیدہ ہوا عملِ تنفس کے دوران خارج کرتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

جیسا کہ ہم اس سے پہلے مطالعہ کر چکے ہیں کہ پودوں کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) اور آکسیجن (O_2) دونوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ دن کے وقت پودوں کو عملِ شعاعی ترکیب (فوٹو سنتھیسز) کیلئے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی اور عملِ تنفس کیلئے آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔ جبکہ جانوروں بشمول انسانوں کو عملِ تنفس کیلئے صرف آکسیجن (O_2) کی ضرورت ہوتی ہے۔

ہوا میں موجود ایک اور اہم گیس نائٹروجن ہے۔ نائٹروجن پودوں اور انسانوں کے پروٹین کا بنیادی عنصر ہے۔ پروٹین یا لحمیات پودوں اور جانوروں دونوں کی نشوونما کیلئے اہم ہے۔ پودے اپنی جڑوں کے ذریعے تیار شدہ نائٹروجن کے مرکبات جذب کرتے ہیں۔ جانور، پودوں اور دوسرے جانوروں سے نائٹروجن حاصل کرتے ہیں۔

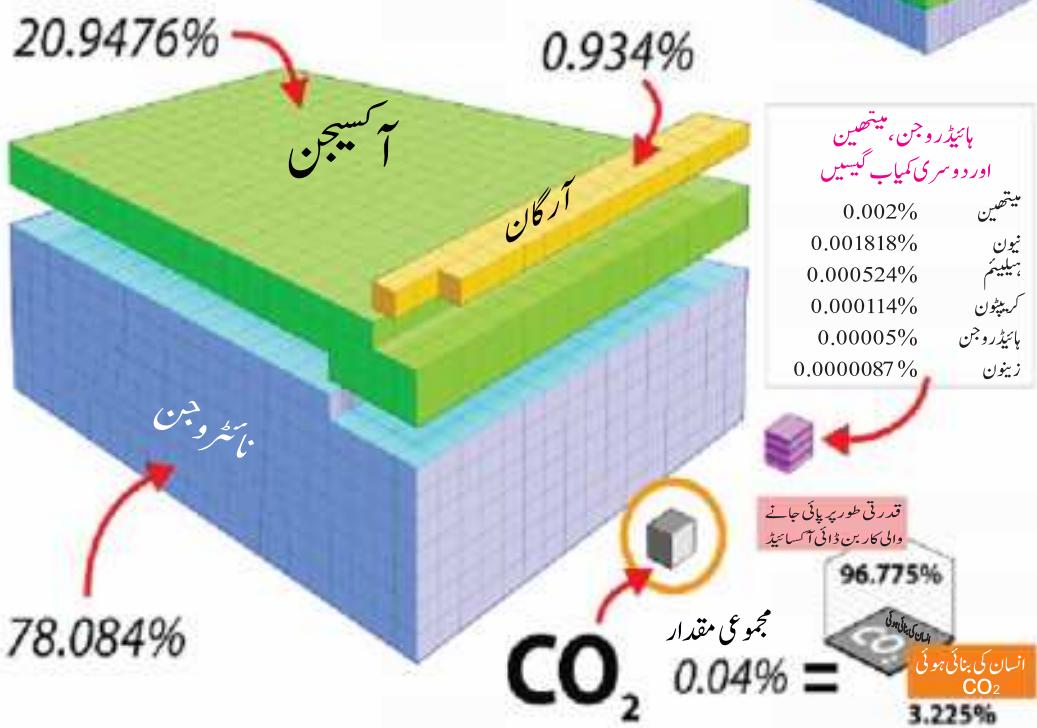
اوزون گیس کی تہہ جو فضاء میں سب سے اوپر موجود ہوتی ہے، ہمیں سورج کی بالائے بنفشی شعاعوں (Ultraviolet rays) سے محفوظ رکھتی ہے۔ دن کے اوقات میں بھی فضاء سورج سے حرارت کی زیادہ مقدار کو ہم تک پہنچنے نہیں دیتی۔ رات کے وقت فضاء اوپری سطح پر حرارت کو روکے رکھتی ہے اور اسے وہاں سے جانے نہیں دیتی۔

متحرک ہوا جسے ہم ہوا کا جھکڑ کہتے ہیں، بہت زیادہ قوت (Force) کی حامل ہوتی ہے۔ یہ بادبانی کشتیوں اور پانی پر پھسلنے والوں کو پانی پر حرکت کرنے میں مدد دیتی ہے۔ اس کے ذریعے بجلی پیدا کرنے والی پن چکیاں چلتی ہیں۔ ہوا کے جھکڑ بیجوں کے انتشار میں بھی مدد دیتے ہیں۔

ہوا کئی طرح سے استعمال ہوتی ہے۔ یہ ٹائروں میں بھری جاتی ہے۔ کئی مشینوں میں دبی ہوئی ہوا (Compressed air) استعمال ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر کان کنی میں استعمال ہونے والی مشینوں، کھدائی کرنے اور دندان ساز کی سوراخ (Drill) کرنے کی مشین بھی دبی ہوئی ہوا کے ذریعے کام کرتی ہے۔

ہوا کی ترکیب

✓ ہوا کی ترکیب کی شناخت کریں۔

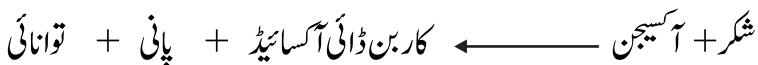
ہوا مختلف گیسوں کا آمیزہ ہے جس نے زمین پر 480 کلومیٹر سے زیادہ بلندی تک اپنا غلاف چڑھا رکھا ہے۔ ہوا کی اس تہہ کو ہم فضاء (Atmosphere) کہتے ہیں۔ اس سے پہلے ہم نے ہوا کی ترکیب کا مطالعہ کیا ہے۔ مشاہدہ کیجئے اور پتہ لگائیے کہ ہوا میں کون کون سی مختلف گیسیں شامل ہیں؟

شکل 6.3: ہوا کی ترکیب

ہوا میں موجود گیسوں کی خصوصیات اور استعمالات:

✓ ہوا میں موجود گیسوں کی خصوصیات اور استعمالات کا ہوا کی ترکیب سے تعلق قائم کریں۔

ہوا گیسوں کا آمیزہ ہے لیکن ہوا میں موجود گیسوں کی ترکیب (Composition) تقریباً مستقل رہتی ہے۔ ایسا اس لئے ہوتا ہے کیونکہ جتنی گیسیں جاندار استعمال کرتے ہیں، اتنی ہی گیسیں وہ زندگی کے مختلف افعال کے ذریعے واپس کر دیتے ہیں۔

آکسیجن کی مقدار ہوا میں 21 % ہوتی ہے۔ یہ زیادہ تر جانداروں کو عملِ تنفس کیلئے درکار ہوتی ہے۔ اسے پودے مسلسل عملِ شعاعی ترکیب کے ذریعے واپس کر دیتے ہیں۔ جیسا کہ آپ نے پہلے مطالعہ کیا ہے۔ عملِ تنفس وہ عمل ہے جس کے ذریعے جاندار غذا سے توانائی پیدا کرتے ہیں۔ اس عمل کیلئے آکسیجن ضروری ہے۔

شکر + آکسیجن ← کاربن ڈائی آکسائیڈ + پانی + توانائی

شکل 6.4 جلتی ہوئی موم بتی

آکسیجن احتراق یعنی جلنے کے عمل (Combustion) کیلئے بھی درکار ہوتی ہے۔ ایندھن کے جلنے کے عمل کے دوران آکسیجن اور حرارت کی ضرورت ہوتی ہے۔

موم بتی کے موم کے جلنے کے دوران موم ایندھن ہوتا ہے جو ہوا کی آکسیجن سے عمل کر کے کاربن ڈائی آکسائیڈ، پانی اور توانائی پیدا کرتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1774ء میں آکسیجن دریافت کرنے کا سہرا جوزف پریسلے کے سر جاتا ہے۔

موم + آکسیجن ← کاربن ڈائی آکسائیڈ + پانی + حرارتی توانائی

ہوا کا ایک اور اہم جز نائٹروجن ہے جو ہوا کا 78 فیصد ہے۔ نائٹروجن، آکسیجن کے مقابلے میں ایک غیر عامل گیس ہے۔ ابتداء میں اسے 'azote' کہتے تھے جس کے معنٰی ہیں زندگی کے بغیر (Without life)۔

فضائی نائٹروجن (N_2)

پودے

استعمال ہوتی ہے

ڈی نائٹری فائینگ بیکٹیریا

پھلیوں والے پودوں کی جڑوں میں موجود گرہوں میں پائے جانے والے نائٹروجن فکسنگ بیکٹیریا

تحلیلیئے

نائٹریٹس (NO_3)

نائٹری فائنگ بیکٹیریا

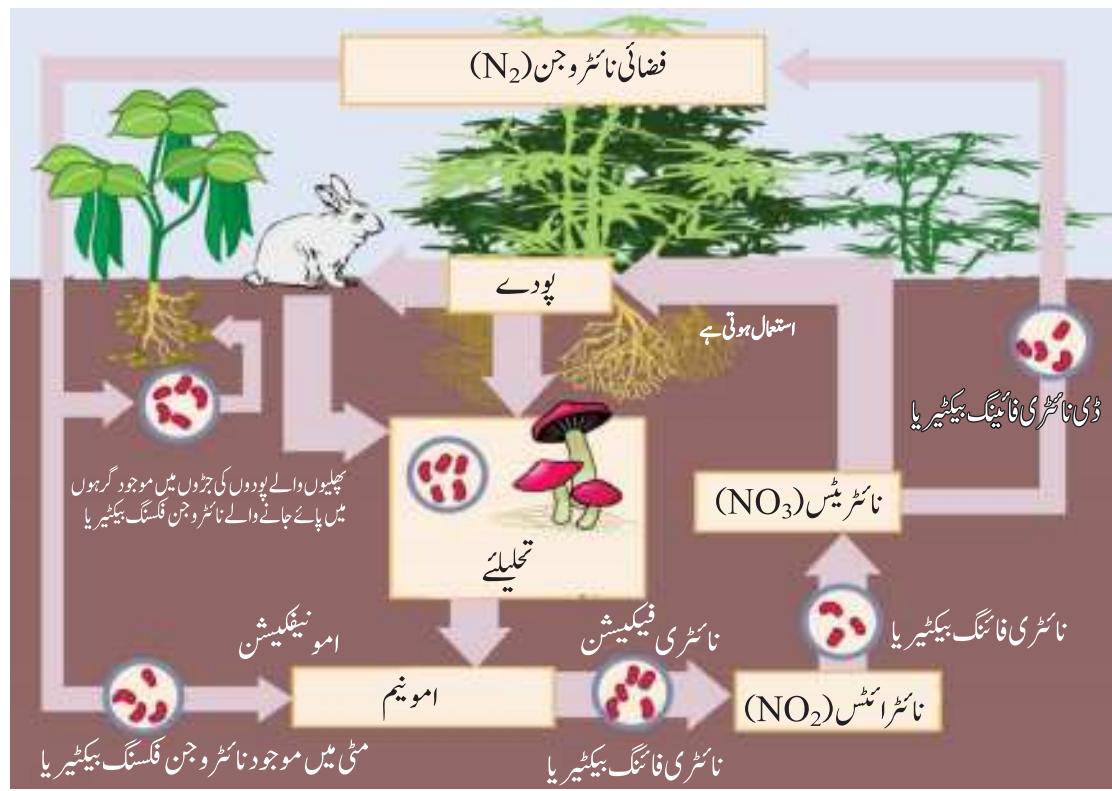
امونیفکیشن

نائٹری فیکیشن

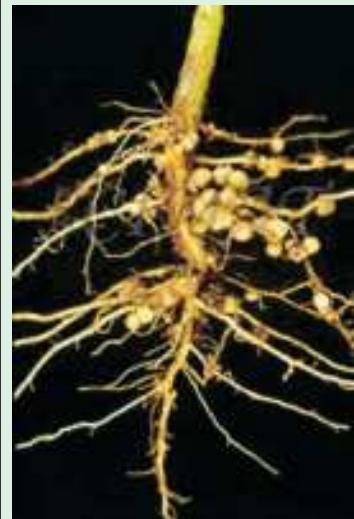
امونیم

نائٹرائٹس (NO_2)

مٹی میں موجود نائٹروجن فکسنگ بیکٹیریا

نائٹری فائنگ بیکٹیریا

شکل 6.5: نائٹروجن کی گردش

نائٹروجن کے چکر میں وہ عمل دکھایا گیا ہے جس کے ذریعے ہوا میں موجود نائٹروجن گیس پودے اور جانوروں کے لحمیات (پروٹین) میں تبدیل ہوتی ہے اور فضاء میں بھی اس کی مقدار برقرار رہتی ہے۔

شکل 6.6: کھاد میں نائٹروجن استعمال ہوتی ہے

پودے نائٹروجن کے مرکبات جیسے کہ نائٹریٹس کو پودوں کے لحمیات (پروٹین) میں تبدیل کرنے کا اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ جانور فضاء میں موجود نائٹروجن یا نائٹریٹس کو براہِ راست پروٹین میں تبدیل نہیں کر سکتے۔ جانور پروٹین پودوں سے حاصل کرتے ہیں۔

کھیتی باڑی کے نئے طریقوں اور کیمیادانوں کی بنائی ہوئی نئی کیمیائی کھادیں بڑھتی ہوئی آبادی کیلئے درکار پروٹین پیدا کرنے کیلئے پودوں کو تیار کرتے ہیں۔

ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار بہت تھوڑی تقریباً 0.04 فیصد ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ فضاء میں کئی ذرائع سے شامل ہوتی ہے لیکن سب سے بڑا کلیدی ذریعہ ایندھن کا جلنا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ پودوں کو گلوکوز بنانے کیلئے درکار ہوتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ گرین ہاؤس گیس ہے جو زمین سے ٹکرا کر واپس ہونے والی شعاعوں (Radiation) کو اپنے اندر جذب کر لیتی ہے تاکہ زمین کا درجۂ حرارت برقرار رہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی زیادہ مقدار گلوبل وارمنگ کا باعث ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

پھلی والے پودوں جیسا کہ مٹر اور سیم کی پھولی ہوئی گرہ دار جڑیں جو ہوا سے نائٹروجن گیس لے کر اُسے نائیٹریٹس میں تبدیل کرتی ہیں۔ اس عمل کو نائٹروجن فکسنگ (Nitrogen fixing) کہتے ہیں۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ذرائع

- عملِ تنفس
- ایندھن (فاسل فیول) کا جلنا

خلاصہ

1. ہوا زندگی کیلئے ضروری ہے اور اسے آلودگی سے بچانے کی ضرورت ہے۔

2. زمین کی فضاء مختلف گیسوں کا آمیزہ ہے۔

3. ہوا مختلف گیسوں کا آمیزہ ہے جس کی تہہ زمین کو 480 کلو میٹر بلندی تک گھیرے ہوئے ہے۔

4. زمین کی فضاء میں 78 فیصد نائٹروجن، 21 فیصد آکسیجن اور 1 فیصد دوسری گیسیں موجود ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ 0.03 سے لے کر 0.04 فیصد تک موجود ہے۔ آبی بخارات مختلف مقدار میں صفر سے لے کر 2 فیصد تک موجود ہوتے ہیں۔

5. پودوں اور جانوروں (بشمول انسان) کو عملِ تنفس کیلئے آکسیجن درکار ہوتی ہے۔

6. پودے ہوا میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ جذب کر کے دن کے وقت سورج کی روشنی کی موجودگی میں غذا تیار کرتے ہیں۔

7. پودے ہوا کی نائٹروجن کو نائٹریٹ میں تبدیل کر کے پروٹین بناتے ہیں۔

8. عملِ احتراق یا جلنے کے عمل کیلئے بھی آکسیجن درکار ہوتی ہے۔

9. کاربن ڈائی آکسائیڈ، گرین ہاؤس گیس ہے اور یہ زمین کے درجۂ حرارت کو بھی برقرار رکھتی ہے۔ اس کیلئے یہ زمین سے ٹکرانے والی سورج کی شعاعوں کو اپنے اندر جذب کر لیتی ہے اور سورج تک واپس نہیں جانے دیتی۔

10. آکسیجن اور نائٹروجن، ہوا میں موجود دو اہم گیسیں ہیں جن کی مقدار فضاء میں آکسیجن اور نائٹروجن کے چکر کے ذریعے برقرار رہتی ہے۔

جائزے کے سوالات

1. ہوا کئی گیسوں سے مل کر بنی ہے۔اس میں سب سے زیادہ کون سی گیس موجود ہے؟

(الف) نائٹروجن

(ب) آکسیجن

(ج) کاربن ڈائی آکسائیڈ

(د) ہائیڈروجن

2. ہوا میں آکسیجن کی مقدار کتنی ہے؟

(الف) 90%

(ب) 50%

(ج) 21%

(د) 1%

3. زیادہ مقدار میں سورج سے آنے والی حرارت سے محفوظ رکھتی ہے:

(الف) نائٹروجن

(ب) آکسیجن

(ج) اوزون

(د) کاربن ڈائی آکسائیڈ

4. جب تیل جلتا ہے تو درج ذیل عمل ہوتا ہے:

(الف) کاربن ڈائی آکسائیڈ اور توانائی خارج ہوتی ہے۔

(ب) کاربن ڈائی آکسائیڈ اور توانائی جذب ہوتی ہے۔

(ج) کاربن ڈائی آکسائیڈ اور توانائی نہ ہی جذب اور نہ ہی خارج ہوتی ہے۔

(د) کاربن ڈائی آکسائیڈ اور توانائی بعض اوقات جذب ہوتی ہے اور بعض اوقات خارج ہوتی ہے۔

5. ہوا میں موجود درج ذیل گیسوں کے دو کلیدی استعمالات تحریر کیجئے:

آکسیجن	
کاربن ڈائی آکسائیڈ	
نائٹروجن	

باب 7

محلول اور سسپینشن (معلق ذرّات)
(Solutions and Suspensions)

کیا آپ نے کبھی حیران ہو کر یہ سوچا ہے کہ جب ہم پانی میں لال رنگ کا شربت ملاتے ہیں تو کیا بنتا ہے؟ شکر پانی میں کیوں غائب ہو جاتی ہے؟ آپ ٹھنڈے پانی کے مقابلے میں گرم پانی میں زیادہ شکر کیوں ملا سکتے ہیں؟

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- محلول اور اس کے اجزاء (محلل اور منحل)
- پانی کا محلول
- پانی بطور عالمگیر محلل
- محلولوں کے ذرات کا ماڈل
- ہلکے اور مرتکز محلول
- سیر شدہ اور غیر سیر شدہ محلول
- حل پذیری اور حل پذیری پر درجۂ حرارت کا اثر
- محلول اور معلق ذرّات (سسپینشن) اور ان کے استعمالات۔

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ✓ محلل، منحل اور محلول میں تفریق کریں۔
- ✓ محلول میں محلل اور منحل کی شناخت کریں۔
- ✓ پانی ایک عالمگیر محلل کے مظاہرہ کرکے دکھائیں۔
- ✓ ذرات کے ماڈل کے ذریعے محلولوں کے بننے کی وضاحت کریں۔
- ✓ پانی کے، ہلکے اور مرتکز محلولوں میں تفریق کریں۔
- ✓ سیر شدہ اور غیر سیر شدہ محلول بنائیں۔
- ✓ حل پذیری کی تعریف کریں۔
- ✓ حل پذیری پر درجۂ حرارت کے اثر کی تحقیق کیلئے مختلف اجزاء استعمال کریں۔
- ✓ محلول اور معلق ذرّات (سسپینشن) میں تفریق کریں۔
- ✓ روزمرہ زندگی میں محلولوں اور سسپینشن کے استعمالات کی شناخت کریں۔

شکل 7.1: لال شربت پانی میں ملایا گیا ہے

آپ نے کبھی متعجب یا حیران ہو کر یہ سوچا ہے کہ اس قسم کے شربت کس طرح بنائے جاتے ہیں؟

گرم کافی میں شکر اور کافی کہاں چلی جاتی ہے؟

محلول اور اس کے اجزاء (منحل اور محلل):

✓ منحل، محلل اور محلول کے درمیان تفریق کریں۔

✓ محلول میں منحل اور محلل کو پہچانیں/ شناخت کریں۔

محلول آمیزہ ہے جس میں اُس کے دو اجزاء یکساں طور پر پھیل کر ایک شفاف محلول بناتے ہیں۔ محلول رنگین یا بے رنگ ہو سکتا ہے لیکن ہمیشہ شفاف ہوتا ہے۔

سرگرمی 1: کیا آپ محلول میں اس کے دو اجزاء کو لیبل کر سکتے ہیں؟

محلول میں دو اجزاء منحل اور محلل ہوتے ہیں۔

منحل:

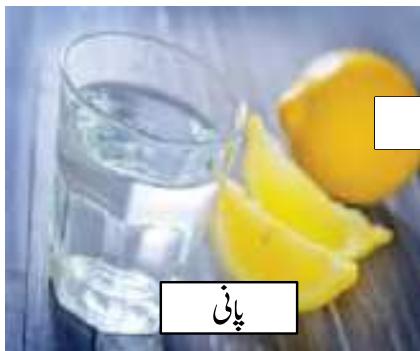
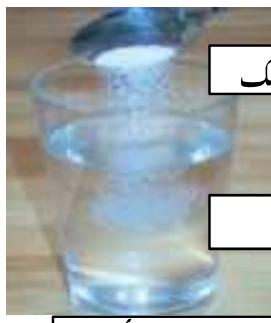
یہ محلول کا جز ہے جو حل ہو جاتا ہے۔ اوپر دیئے گئے محلول میں شکر منحل ہے۔

محلل:

محلل، محلول کا جز ہے جس میں منحل حل ہوتا ہے۔ اوپر دیئے گئے محلول میں پانی محلل ہے۔

آبی محلول (Aqueous solution) اور پانی بطور عالمگیر محلل:

- ✓ مظاہرہ کر کے دکھائیں کہ پانی عالمگیر محلل کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔
- ✓ محلول میں منحل اور محلل کو شناخت کیجیے۔

سرگرمی 2: نیچے دی گئی تصویر میں مختلف اقسام کے آبی محلولوں میں منحل اور محلل کو شناخت کیجیے۔ اپنے جوابات خانوں میں تحریر کیجیے۔

شکل 7.2: آبی محلولوں کی اقسام

اوپر دیئے گئے تمام محلولات میں کون سا محلل شامل ہے؟ جیسا کہ اوپر دیئے گئے تمام محلولات میں پانی محلل کے طور پر استعمال کیا گیا ہے، اس لئے یہ آبی محلول کہلاتے ہیں۔

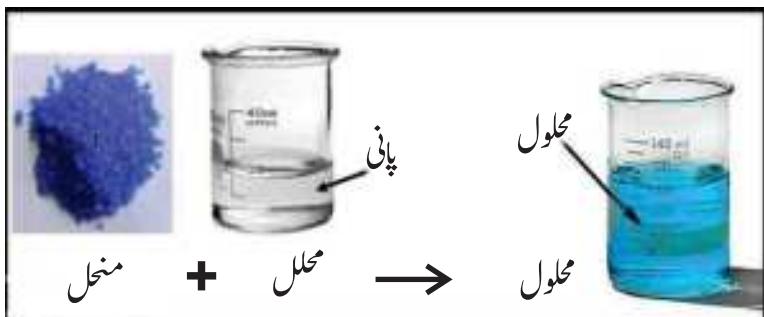
ہدایات برائے اساتذہ: اساتذہ یہ وضاحت کریں کہ کاربونیٹڈ واٹر کس طرح بنتا ہے؟

محلولوں کا ذراتی ماڈل

✓ محلول کس طرح بنتا ہے؟ ذرّاتی ماڈل کے ذریعے وضاحت کیجئے۔
✓ محلول میں منحل اور محلل کی شناخت کیجئے۔

کیا آپ جانتے ھیں؟

محلول کے اجزاء ہمیشہ اپنی خصوصیات کو برقرار رکھتے ہیں۔ یہ اجزاء طبعی طریقوں سے الگ کیے جا سکتے ہیں۔

ہم یہ مطالعہ کر چکے ہیں کہ مادّہ بہت چھوٹے ذرّات سے بنا ہے اور یہ ذرّات مستقل حرکت میں رہتے ہیں۔
جب ہم منحل کو محلل میں ملاتے ہیں تو کیا بنتا ہے؟
نیچے دی گئی تصویر کا مشاہدہ کیجئے۔

شکل 7.3: منحل، محلل اور محلول کے ذرات

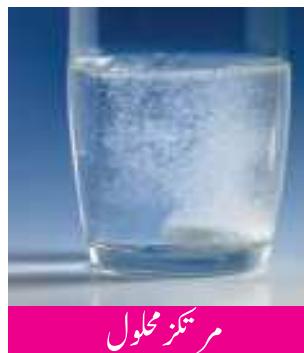
جب منحل جیسا کہ نمک محلل جیسے کہ پانی میں شامل کیا جاتا ہے تو محلل اور منحل دونوں کے ذرات ایک دوسرے سے مل کر محلول بناتے ہیں۔ اس آمیزے میں ایک شے کے ذرات (منحل) دوسری شے (محلل) کے ذرات میں یکساں طور پر اس طرح سے تقسیم ہو جاتے ہیں کہ آمیزہ ہم جنس رہتا ہے۔ اس طرح سے جو محلول بنتا ہے وہ صاف و شفاف نظر آتا ہے۔

ہلکے اور مرتکز محلول:

✓ ہلکے اور مرتکز محلولوں کے درمیان تفریق کیجئے۔
✓ محلول میں موجود منحل اور محلل کو شناخت کیجئے۔

کسی محلول کا ارتکاز اس میں شامل منحل اور محلل کی خاص مقدار کو بیان کرتا ہے۔ اگر منحل سے محلل کی نسبت زیادہ ہو تو محلول کو مرتکز کہا جاتا ہے۔ اگر محلول میں محلل کی مقدار کم اور منحل کی مقدار زیادہ ہو تو پھر ہم محلول کو مرتکز کہتے ہیں۔

ہم منحل کی زیادہ مقدار کو محلل کی کم مقدار میں شامل کر کے مرتکز (Concentrated) محلول بنا سکتے ہیں۔
اگر منحل سے محلل کی نسبت کم ہو تو محلول کو ہلکا (Dilute) کہا جاتا ہے۔

مرتکز محلول

ہلکا محلول

سرگرمی 3: دو گلاس A اور B میں پانی کی یکساں مقدار لیں۔ گلاس A میں نمک کا ایک بھرا ہوا چمچ ڈالیں اور گلاس B میں نمک کے 4 بھرے ہوئے چمچ ڈالیں۔ دونوں محلولوں کو گھولیں۔

دونوں محلولوں کو چکھیں۔

- کیا آپ کو نمک کا محلول پانی میں بنانے کیلیئے نمک کی کسی مخصوص مقدار کی ضرورت ہے؟ ہاں ☐ نہیں ☐
- کیا دونوں گلاسوں کے محلول یکساں طور پر نمکین ہیں؟ ہاں ☐ نہیں ☐
- کیا نمک نے پانی میں حل ہونے کے بعد بھی اپنی خصوصیات کو برقرار رکھا؟ ہاں ☐ نہیں ☐
- کیا نمک کو پانی سے علیحدہ کیا جا سکتا ہے؟ ہاں ☐ نہیں ☐

دونوں محلولوں میں سے کون سا زیادہ مرتکز ہے؟

کیوں؟ ____

سیر شدہ اور غیر سیر شدہ محلول

✓ سیر شدہ اور غیر سیر شدہ محلول بنائیے۔
✓ محلول میں منحل اور محلل کی شناخت کیجئے۔

سرگرمی 4: گلاس میں پانی ڈالیئے۔

اس میں ایک چمچ بھر کر نمک ڈال کر اس وقت تک چمچ سے چلایئے جب تک کہ وہ پانی میں مکمل طور پر حل نہ ہو جائے۔
ایک اور چمچ بھر کر نمک ڈالیئے اور اس وقت تک چلایئے جب تک کہ وہ مکمل حل نہ ہو۔

پانی میں نمک ڈال کر اس وقت تک چمچ سے چلا کر حل کرتے رہیں جب تک کہ ایک ایسا مقام آ جائے کہ پانی میں مزید نمک حل نہ ہو۔
اب وہ محلول جس میں منحل کی مزید مقدار حل نہیں ہو رہی ہے، سیر شدہ محلول کہلاتا ہے۔

شکل 7.4 (الف): غیر سیر شدہ محلول

شکل 7.4 (ب): سیر شدہ محلول

وہ محلول جس میں ایک خاص درجۂ حرارت پر مزید منحل حل نہ ہو سکے، سیر شدہ محلول کہلاتا ہے جبکہ وہ محلول جو ایک خاص درجۂ حرارت پر مزید منحل حل کر سکتا ہو، غیر سیر شدہ (Unsaturated) محلول کہلاتا ہے۔

حل پذیری اور حل پذیری پر درجہ حرارت کا اثر:

- ✓ حل پذیری کی تعریف کیجئے۔
- ✓ مختلف اجزاء استعمال کر کے تحقیق کیجئے کہ درجۂ حرارت کا حل پذیری پر کیا اثر ہوتا ہے۔

ایک خاص درجۂ حرارت پر پانی کے 100 گراموں میں منحل کی زیادہ سے زیادہ حل ہو جانے والی مقدار کو حل پذیری کہتے ہیں۔

کسی بھی دیئے گئے درجۂ حرارت پر مختلف منحلوں کی حل پذیری مختلف ہوتی ہے۔
منحل کی حل پذیری پر دو عناصر اثر انداز ہوتے ہیں۔
1. منحل 2. محلل کا درجۂ حرارت

سرگرمی 5: مختلف منحلوں کی حل پذیری۔

1. مختلف منحلوں کی حل پذیری معلوم کرنے کیلئے تحقیق (تجربے کے ذریعے) کی منصوبہ بندی اپنے ہم جماعتوں کے ساتھ مل کر کیجئے۔
2. اپنے منصوبے (تجربوں اور مشاہدات کیلئے) کو اپنے اساتذہ کو دکھائیے۔
3. اپنے تحقیقی منصوبے کے تمام اقدامات اور احتیاطی تدابیر کو حتمی شکل دے کر نیچے دیئے گئے خانے میں تحریر کیجئے۔

4. تحقیق کیجئے اور اپنے مشاہدات یہاں تحریر کیجئے۔

5. تحقیق کی بناء پر حاصل ہونے والی معلومات اور ان کی بناء پر اخذ کردہ نتائج یہاں تحریر کیجئے۔

درجۂ حرارت میں تبدیلی بھی محلل میں منحل کی حل پذیری پر اثر انداز ہوتی ہے۔ زیادہ تر منحل ٹھنڈے پانی کی بہ نسبت گرم پانی میں زیادہ حل ہوتے ہیں۔ یہ ہمارا عام مشاہدہ ہے کہ ٹھنڈے پانی کی بہ نسبت گرم پانی میں شکر کی زیادہ مقدار حل ہوتی ہے۔

سرگرمی 6: درجۂ حرارت میں اضافے کے ساتھ ساتھ شئے کی حل پذیری میں بھی اضافہ ہو جاتا ہے۔

1. اپنے ہم جماعتوں کے ساتھ مل کر تجرباتی تحقیق کا منصوبہ بنائیے یعنی تجربے کے ذریعے معلوم کرنے کیلئے درکار اشیاء اور طریقہ کار لکھیئے۔
2. اپنے اساتذہ کو اپنا منصوبہ دکھائیے۔
3. منصوبے کو حتمی شکل دیں اور تحقیقی تجربے کے تمام اقدامات اور احتیاطی تدابیر نیچے دیئے گئے خانے میں لکھیئے۔

4. تحقیقی تجربہ کیجئے اور اپنے مشاہدات یہاں تحریر کیجئے۔

5. آپ نے کیا نتیجہ اخذ کیا؟ تحریر کیجئے۔

محلولات اور معلق ذرّات (سسپینشن) اور ان کے استعمالات:

- ✓ محلول اور معلق ذرّات (Suspensions) کے درمیان تفریق کیجئے۔
- ✓ روزمرہ زندگی میں محلولات اور معلق ذرّات کے استعمالات پہچانیئے۔

سسپینشن آمیزہ ہیں جس میں منحل کے ذرّات بڑے ہوتے ہیں اور محلل میں معلق یا لٹکے ہوئے ہوتے ہیں۔
یہ ذرّات عارضی طور پر محلل میں معلق یا لٹکے ہوئے ہوتے ہیں۔
ریتیلا پانی معلق ذرّات کی مثال ہے۔

شکل 7.5: ایک ناحل پذیر شئے سسپینشن بناسکتی ہے

کیا آپ جانتے ہیں؟

سردیوں میں دھند ہوا میں پانی کے قطروں، دھوئیں اور ریت کے ذرّات کے معلق ہونے کی بناء پر بنتی ہے۔

سسپینشن

شکل 7.6: سسپینشن

سرگرمی 7: اپنے گھر میں موجود سسپینشن اور محلولوں کی فہرست بنائیے۔

محلول	سسپینشن

محلول اور سسپینشن کے درمیان فرق

محلول	سسپینشن
1. محلول ایک ہم جنس آمیزہ ہے۔ ہم جنس آمیزے میں اس کے اجزاء نظر نہیں آتے۔	1. سسپینشن ایک غیر ہم جنس آمیزہ (Heterogeneous mixture) ہے۔ غیر ہم جنس آمیزے میں دو یا دو سے زیادہ خالص اشیاء ہوتی ہیں جو واضح طور پر نظر آتی ہیں۔
2. محلول میں منحل اور محلل کے ذرات پوری طرح سے ایک دوسرے سے اس طرح مل جاتے ہیں کہ ایک صاف وشفاف محلول وجود میں آتا ہے۔	2. سسپینشن میں منحل کے ذرّات محلل میں بکھرے ہوئے نظر آتے ہیں اور معلق رہتے ہیں جس کی وجہ سے ایک نیم شفاف محلول بنتا ہے۔
3. محلول کے ہر حصے کا رنگ اور ظاہری شکل وصورت یکساں نظر آتی ہے۔	3. سسپینشن کے ہر حصے کا رنگ اور ظاہری شکل وصورت یکساں نہیں ہوتی۔
4. محلول شفّاف ہوتے ہیں۔	4. سسپینشن نیم شفاف یا غیر شفاف ہوتی ہیں۔

✓ روزمرہ زندگی میں محلولات اور سسپینشن کے استعمالات کو شناخت کیجئے۔

- پودے اور درخت زمین سے محلول کی شکل میں غذائی اجزاء حاصل کرتے ہیں۔
- ڈٹرجنٹ کی محلول کپڑوں اور ڈشوں سے چکنائی کے داغ دھبے دور کرنے کیلئے استعمال کیے جاتے ہیں۔
- رنگوں کے محلول کپڑے رنگنے میں استعمال ہوتے ہیں۔
- مشروبات محلول کی شکل میں تیار کیے جاتے ہیں۔
- جب ٹھوس دوائیں منہ کے ذریعے نہ دی جاسکتی ہوں تو پھر اُن کی سسپینشن استعمال کی جاتی ہے۔
- پینٹ سسپینشن کی مثال ہیں۔

خلاصہ

1. محلول آمیزہ ہے جس میں دو اجزاء یکساں طور پر منتشر ہوتے ہیں۔
2. منحل، محلول کا وہ جز یا حصہ ہے جو حل ہو جاتا ہے۔
3. محلل، محلول کا وہ حصہ ہے جس میں منحل حل ہوتا ہے۔
4. وہ محلول جس میں دیئے گئے درجۂ حرارت پر منحل کی مزید مقدار حل نہ ہو، سیر شدہ محلول کہلاتا ہے۔
5. اگر منحل کی مقدار محلل سے زیادہ ہو تو محلول کو مرتکز (Concentrated) کہتے ہیں۔
6. اگر منحل، محلل کے مقابلے میں کم مقدار میں ہو تو محلول کو ہلکا یا (Dilute) کہتے ہیں۔
7. وہ محلول جس میں دیئے گئے درجۂ حرارت پر منحل کی مقدار مزید حل نہ ہو، سیر شدہ (Saturated) محلول کہلاتا ہے۔
8. وہ محلول جو دیئے گئے درجۂ حرارت پر منحل کی مزید مقدار حل کر سکتا ہو، غیر سیر شدہ (Unsaturated) کہلاتا ہے۔
9. سسپینشن وہ آمیزہ ہیں جس میں منحل کے ذرّات بڑے ہوتے ہیں۔ یہ ذرّات عارضی طور پر محلل میں معلق یا لٹکے ہوئے ہوتے ہیں۔
10. ایک خاص درجۂ حرارت پر پانی کے 100 گراموں میں منحل کی زیادہ سے زیادہ حل ہو جانے والی مقدار کو حل پذیری کہتے ہیں۔ خاص درجۂ حرارت پر مختلف منحلوں کی حل پذیری مختلف ہوتی ہے۔

جائزے کے سوالات

1. جب کوئی شے مائع میں حل ہوتی ہے اور کوئی نئی شے نہیں بنتی ہے تو پھر ان اشیاء کو ہم کیا کہیں گے ؟

(الف) منحل

(ب) محلول

(ج) مرکب

2. جو شے حل ہو جاتی ہے اس کا نام ہے۔

(الف) محلل

(ب) محلول

(ج) منحل

3. وہ شے جس میں کوئی شے حل ہو، اسے کہتے ہیں۔

(الف) محلل

(ب) محلول

(ج) منحل

4. محلول کی مثال ہے۔

(الف) سیمنٹ اور پانی

(ب) شکر اور پانی

(ج) ریت اور پانی

5. سسپینشن کی کون سی خوبی ہے جس کی وجہ سے وہ محلول سے مختلف ہوتی ہے ؟

(الف) سسپینشن بے رنگ ہوتی ہیں۔

(ب) سسپینشن شفاف ہوتی ہیں۔

(ج) سسپینشن میں معلق یا لٹکے ہوئے ذرّات ہوتے ہیں۔

6. وہ محلول جس میں کمرے کے درجۂ حرارت پر مزید منحل حل نہ کیا جا سکتا ہو تو اس کو کہتے ہیں۔

(الف) کمزور محلول

(ب) سیر شدہ محلول

(ج) مرتکز محلول

7. منحل کی حل پذیری میں اضافہ ہوتا ہے۔

(الف) جیسے ہی محلول ٹھنڈا ہوتا ہے۔

(ب) جیسے ہی محلول گرم ہوتا ہے۔

(ج) اگر محلول کمرے کے درجۂ حرارت پر ہو۔

8. مختصر جوابات دیجیے:

ہر ایک کا فرق اور ایک مثال دیجیے۔

(i) محلول اور سسپینشن

(ii) سیر شدہ اور غیر سیر شدہ محلول

(iii) مرتکز اور ہلکا محلول

9. محلول کس طرح سے بنتے ہیں؟ ذرّاتی (پارٹیکل) ماڈل کے ذریعے وضاحت کیجیے۔

باب 8

توانائی اور اس کی شکلیں
(Energy and its Forms)

کیا آپ کبھی اس بات پر حیران ہوئے ہیں کہ جب آپ صبح سو کر اٹھے اور ناشتہ کیا تو آپ نے اپنے آپ کو بہت زیادہ چاق و چوبند محسوس کیا۔ کیوں؟ ایسا اس لئے ہوا کیونکہ آپ نے غذا کھائی ہے اور آپ تر و تازہ ہیں۔ آپ میں کام کرنے کیلئے بہت زیادہ توانائی موجود ہے جیسا کہ اسکول جا کر پڑھنا، اپنے دوستوں کے ساتھ کھیل کھیلنا اور گھر پر اپنے خاندان کے افراد کے ساتھ مل کر گھر کے کام کرنا۔ اور دن کے اختتام پر آپ تھکے ہوئے ہوں گے اور آپ میں کسی بھی کام کے کرنے کیلئے توانائی نہیں ہوگی تو پھر آپ سو جائیں گے۔ ایسا اس لئے ہوگا کیونکہ آپ سب کی توانائی ختم ہو گئی ہے۔

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- توانائی
- توانائی کی مختلف شکلیں (مخفی، حرکی، حرارتی، برقی، آواز کی توانائی)
- توانائی کی مختلف اشکال کا تبدیل ہونا۔
- بقائے توانائی کو بچانا۔
- توانائی کی ایک شکل سے دوسری شکل میں تبدیلی (ریڈیو، ٹی وی، لیمپ، واشنگ مشین، کیلکیولیٹر، ڈرل مشین)
- توانائی کے قابلِ تجدید ذرائع
- ہماری زندگی میں توانائی۔

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ✓ یہ وضاحت کریں کہ توانائی سے کام کرنے کی صلاحیت فراہم ہوتی ہے اور یہ مختلف شکلوں میں پائی جاتی ہے۔
- ✓ توانائی کی مختلف اقسام کو مثالوں کے ذریعے شناخت کریں۔
- ✓ مخفی اور حرکی توانائی میں تفریق کریں۔
- ✓ مظاہرہ کر کے دکھائیں کہ توانائی کی ایک قسم کس طرح دوسری قسم میں تبدیل کی جاتی ہے۔
- ✓ یہ شناخت کریں کہ توانائی ماحول میں منتشر ہو جاتی ہے۔
- ✓ یہ وضاحت کریں کہ توانائی مختلف اقسام میں تبدیل ہوتے وقت محفوظ رہتی ہے۔
- ✓ معیارِ زندگی بلند کرنے میں توانائی کی اہمیت کی وضاحت کریں۔
- ✓ اپنے گرد و نواح میں موجود توانائی کو تبدیل کرنے والوں کو شناخت کریں۔
- ✓ ایک توانائی کو تبدیل کرنے والے (کنورٹر) کے ذریعے توانائی کی ایک قسم کو دوسری قسم میں تبدیل کریں۔
- ✓ قابلِ تجدید کی اصطلاح کی وضاحت کریں۔
- ✓ توانائی کے قابلِ تجدید ذرائع کو استعمال کرنے کے فوائد بیان کریں۔
- ✓ انسانی جسم میں ذخیرہ کردہ توانائی کی اقسام بیان کریں۔
- ✓ ماحول میں توانائی کی منتقلی کو شناخت کریں۔

توانائی:

✓ یہ وضاحت کریں کہ توانائی کام کرنے کی صلاحیت پیدا کرتی ہے اور مختلف اقسام میں ہوتی ہے۔

شکل 8.1: آدمی وزن اٹھا رہا ہے

بنیادی طور پر کام کی انجام دہی کیلئے ہم جو افعال اور سرگرمیاں کرتے ہیں، انہیں انجام دینے کی صلاحیت توانائی کہلاتی ہے۔ توانائی کام کرنے کی صلاحیت ہے۔ یہ ہمیں تمام دن کام کرنے میں مدد دیتی ہے۔ اس کی پیمائش جولز (Joules) (J) میں کی جاتی ہے۔ توانائی صرف ہمارے اندر ہی موجود نہیں ہے، یہ ہمارے ارد گرد ہر جگہ مختلف شکلوں میں موجود ہے۔

جو حرارت اور روشنی ہمیں سورج سے ملتی ہے، ہوا کے تیز جھکڑ، وہ ایندھن جو ہم اپنی کار میں استعمال کرتے ہیں، وہ بجلی جو ہمارے گھروں میں آتی ہے، یہ سب ہی توانائی کی مختلف اقسام ہیں جو ہمارے گرد و نواح میں موجود ہیں۔ کیا آپ چند اور مثالیں دے سکتے ہیں؟

- ✓ توانائی کی مختلف اقسام کو مثالوں کے ساتھ شناخت کریں۔
- ✓ مخفی توانائی اور حرکی توانائی میں تفریق کریں۔

سرگرمی 1: اپنے گرد و پیش کا مشاہدہ کریں اور توانائی کی مختلف شکلوں کی فہرست بنائیں۔

____

____

توانائی کی دوسری اقسام بھی ہیں جو ماحول میں اتنی زیادہ نظر نہیں آتیں لیکن وہ موجود ہیں۔ وہ توانائی جو ہر متحرک جسم (کار، دوڑنا، بائیسکل) میں موجود ہوتی ہے، حرکی توانائی کہلاتی ہے۔ وہ توانائی جو آپ میدان سے بلندی پر جا کر حاصل کرتے ہیں، مخفی توانائی کہلاتی ہے۔

شکل 8.2 (الف): دوڑتا ہوا آدمی

شکل 8.2 (ب): کار

توانائی کی اقسام:

توانائی کئی مختلف اقسام میں پائی جاتی ہے۔ درجِ ذیل توانائی کی کچھ اقسام مثالوں کے ساتھ دی گئی ہیں۔

شکل 8.3: سورج

تھرمل یا حرارتی توانائی: یہ وہ توانائی ہے جو ہمیں گرم کرنے سے حاصل ہوتی ہے۔ حرارت جس چیز کو پہنچائی جاتی ہے وہ گرم ہو جاتی ہے۔ جب ہم پانی کو ابالتے ہیں تو اسے گرم کرتے ہیں جس کی وجہ سے وہ ابلنے لگتا ہے۔ حرارتی توانائی کی ایک قدرتی شکل سورج ہے۔ سورج ہمارے نظامِ شمسی کو حرارتی توانائی اور گرمائش فراہم کرتا ہے۔

آواز کی توانائی: یہ وہ توانائی ہے جو ذرّات کے مرتعش ہونے یا تھرتھرانے سے پیدا ہوتی ہے۔ آواز ہر ذرّے کو اس حد تک منتشر کرتی ہے کہ وہ تھرتھرانے لگتا ہے اور پھر یہ تھرتھراہٹ ایک ذرّے سے دوسرے ذرّے تک منتقل ہو کر اُن میں بھی تھرتھراہٹ پیدا کر دیتی ہے۔

شکل 8.4: اسپیکر

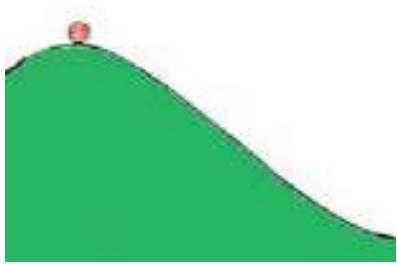
آواز جتنی بلند ہوتی ہے، اتنی ہی اُس میں توانائی ہوتی ہے۔ پس اس کی وجہ سے ذرّات میں بہت زیادہ تھرتھراہٹ پیدا ہوتی ہے۔ لیکن آواز خلاء میں سفر نہیں کر سکتی، جس کے معنٰی یہ ہیں کہ آواز کو ہمیشہ سفر کرنے کیلئے ایک واسطہ (ہوا کے ذرّات، ٹھوس کے ذرّات) درکار ہوتا ہے۔

آواز کی توانائی کی کچھ مثالیں ریڈیو کی آواز، ٹی وی کی آواز یا کار کے انجن کی آواز ہیں۔

برقی توانائی: یہ توانائی کی ایک اور قسم ہے جس میں منفی برقی باردار ذرّات بجلی کے سرکٹ میں بہتے ہیں۔ برقی توانائی (Electricity) ہماری زندگی کا بہت اہم حصہ ہے۔ یہ ہمارے گھروں میں موجود تمام برقی آلات کو چلانے میں کام آتی ہے جیسے کہ پنکھے، بجلی کے بلب اور ٹی وی۔

حرکی توانائی: یہ وہ توانائی ہے جو ہر متحرک جسم میں موجود ہوتی ہے۔ یہ وہ توانائی ہے جو حرکت سے حاصل ہوتی ہے۔ جتنی زیادہ حرکت ہوتی ہے، اتنی ہی زیادہ حرکی توانائی حاصل ہوتی ہے۔ تیز رفتار کار، بائیسکل چلاتا ہوا انسان، بجلی کے سرکٹ میں حرکت کرتے ہوئے الیکٹران یا دوڑتا ہوا بچہ، یہ تمام حرکی توانائی کی مثالیں ہیں کیونکہ جسم حرکت میں ہے۔

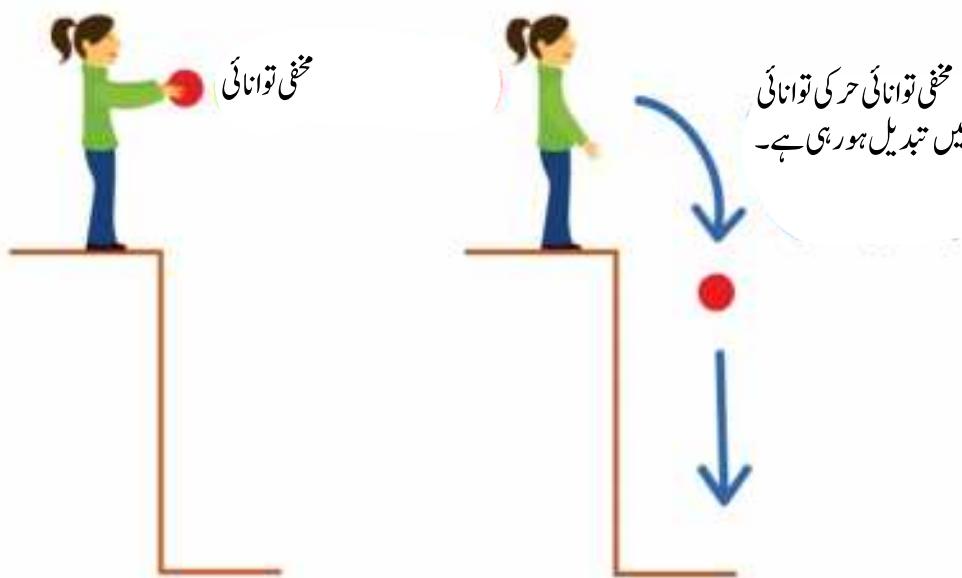
شکل 8.5 (الف): حرکی توانائی

پوٹینشیل یا مخفی توانائی: یہ بنیادی طور پر کسی جسم کے اندر جمع شدہ توانائی ہے جو ہر جسم میں ہوتی ہے۔ اگر کوئی جسم حرکت میں نہیں ہے اور مکمل طور پر جمود کی حالت میں ہے تو اس میں مخفی توانائی ہوگی۔ مخفی توانائی اس بات کی پیائش ہے کہ کوئی جسم کتنی توانائی رکھتا ہے اور اس کے بدلے میں یہ کتنا کام انجام دے سکتا ہے۔ مخفی توانائی بلندی یا مقام سے متاثر ہوتی ہے۔ کوئی جسم جتنا بلند ہوگا، اتنی ہی زیادہ اس میں مخفی توانائی ہوگی۔ مثال کے طور پر: اونچائی پر رکھا ہوا پتھر، میز پر رکھی کتاب یا دبا ہوا اسپرنگ مخفی توانائی رکھتا ہے۔

شکل 8.5 (ب): مخفی توانائی

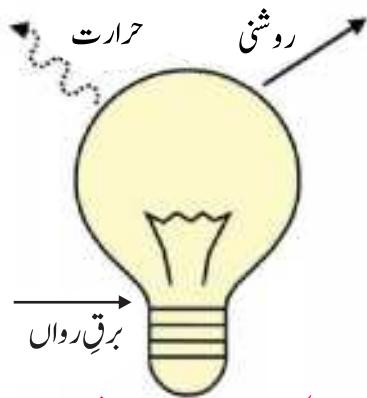
توانائی کی تمام اقسام کی جماعت بندی مخفی اور حرکی توانائی میں کی جاتی ہے۔

✓ مخفی اور حرکی توانائی میں تفریق کیجیے۔

مخفی اور حرکی توانائی میں تفریق نیچے بیان کی گئی ہے۔

حرکی توانائی	مخفی توانائی
• یہ وہ توانائی ہے جو حرکت سے حاصل ہوتی ہے۔ • اس کا انحصار جسم کی کمیت اور اس رفتار پر ہوتا ہے جس رفتار سے یہ سفر کر رہی ہوتی ہے۔	• یہ ہر جسم میں موجود جمع شدہ توانائی ہے۔ • اس کا انحصار شے کی کمیت اور زمین یا میدان سے شے کی بلندی پر ہوتا ہے۔

شکل 8.6: مخفی توانائی کا حرکی توانائی میں تبدیل ہونا۔

توانائی کی مختلف اقسام کا تبدیل ہونا:

✓ مظاہرہ کیجئے کہ توانائی کی ایک قسم دوسری قسم میں کس طرح تبدیل ہوتی ہے۔

توانائی زمین پر مختلف شکلوں میں موجود ہے لیکن یہ ہمیشہ ایک ہی شکل میں نہیں رہتی۔ یہ حالات کی مناسبت سے ایک شکل/ قسم سے دوسری قسم میں تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ مثال کے طور پر ٹی وی کو کام کرنے کیلئے برقی توانائی کی ضرورت ہوتی ہے، جسے یہ آواز اور روشنی کی توانائی میں تبدیل کر دیتا ہے۔ برقی توانائی کے روشنی اور حرارت میں تبدیل ہونے کی ایک اور مثال برقی بلب ہے۔

شکل 8.7(الف): روشن بلب

ایندھن بھی کیمیائی توانائی کی ایک اور شکل ہے جسے کار اپنا کام کرنے کیلئے استعمال کرتی ہے۔ یہ حرکت کی شکل میں حرکی توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

شکل 8.7(ب): ایندھن

توانائی کا ماحول میں منتقل ہونا:

✓ ماحول میں توانائی کی منتقلی کو شناخت کریں۔

جب ٹی وی کو برقی توانائی مہیا کی جاتی ہے تو وہ اس توانائی کا کچھ حصہ ہمیں روشنی کی شکل میں شبیہہ دکھاتا، آواز ہم تک پہنچاتا اور کچھ حصہ حرارت کی شکل میں ماحول میں چلا جاتا ہے۔

جب بلب کو برقی توانائی فراہم کی جاتی ہے تو یہ مکمل طور پر تبدیل ہو کر ہمیں روشنی فراہم نہیں کرتی بلکہ کچھ توانائی ماحول میں حرارت کی شکل میں بکھر جاتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ جب بلب کو روشن کیا جاتا ہے تو وہ بہت زیادہ گرم ہو جاتا ہے۔

سرگرمی 2: کیا آپ توانائی کی ماحول میں منتقلی کی کچھ اور مثالیں دے سکتے ہیں؟

____

____

بقائے توانائی:

- ✓ اپنے ارد گرد کے ماحول میں توانائی کو تبدیل کرنے والوں (Converters) کو شناخت کریں۔
- ✓ معیارِ زندگی بہتر کرنے کیلئے توانائی کی اہمیت کی وضاحت کریں۔

فزکس (طبیعات) میں ایک قانون بقائے توانائی ہے جو یہ کہتا ہے کہ توانائی نہ ہی پیدا کی جا سکتی ہے اور نہ ہی فنا کی جا سکتی ہے۔ لیکن ہم اسے مختلف شکلوں میں تبدیل کر سکتے ہیں۔ جب بھی توانائی منتقل ہوتی ہے تو یہ اپنی ہی ایک قسم سے دوسری قسم میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس طرح سے توانائی ہمیشہ محفوظ رہتی ہے اور کبھی بھی برباد نہیں ہوتی۔

یہ قانون ہم اپنے گرد و پیش یا اطراف میں بھی دیکھ سکتے ہیں۔

جب ایندھن (Fuel) کی کیمیائی توانائی موٹر سائیکل میں حرکی توانائی میں تبدیل ہو کر اسے حرکت دیتی ہے تو اس دوران کچھ توانائی حرارت اور آواز میں بھی تبدیل ہو کر ماحول میں شامل ہو جاتی ہے۔

جب ہم کپڑے دھونے کی مشین سے کپڑے دھوتے ہیں تو وہ برقی توانائی کو حرکی توانائی میں تبدیل کر دیتی ہے۔ (کپڑے دھونے کیلئے روٹر کی آواز) لیکن آواز اور حرارت گرد و پیش میں چلی جاتی ہے۔ اس طرح سے غیر استعمال شدہ توانائی ختم یا تباہ نہیں ہوتی بلکہ محفوظ ہو جاتی ہے۔ ان دونوں مثالوں میں جتنی مجموعی ان پٹ (Input) توانائی فراہم کی گئی، وہ مجموعی آؤٹ پٹ (Output) توانائی کے برابر ہی رہتی ہے۔

توانائی کو تبدیل کرنے والے (Converters):

- ✓ ایک توانائی کو تبدیل کرنے والے (Converters): کے ذریعے توانائی کی ایک قسم سے دوسری قسم میں تبدیلی کو ظاہر کیجئے۔

مشینیں اور اوزار جو کہ ایک قسم کی توانائی کو دوسری قسم کی توانائی میں تبدیل کرتے ہیں، توانائی کو تبدیل کرنے والے (Converters) کہلاتے ہیں۔ توانائی کو تبدیل کرنے والی مشینیں اور اوزار ہمیں زیادہ کام کرنے میں مدد دیتے ہیں اور ہمارے رہن سہن کو بہتر بناتے ہیں۔

ہمارے پاس جتنے زیادہ توانائی کو تبدیل کرنے والے (مثلاً ٹی وی، کپڑے دھونے کی مشین، لیمپ) ہوں گے، ہم اتنا ہی زیادہ کام کرنے کے قابل ہوں گے۔ پس یہ ہمیں توانائی کا بہتر استعمال کرکے کارکردگی میں اضافہ کرکے ہمارے معیارِ زندگی کو بہتر کرتے ہیں۔

توانائی کو تبدیل کرنے والا (Converter) ایک مشین ہے جو توانائی کی ایک قسم کو دوسری قسم میں تبدیل کردیتی ہے۔ یہ عام گھریلو مشینیں بھی ہوسکتی ہیں جو ہمیں توانائی کی بہترین کارکردگی حاصل کرنے میں مدد دیتی ہیں۔
درج ذیل کچھ توانائی کے کنورٹر ہیں جو ہمیں اپنے اطراف میں نظر آتے ہیں۔

کیا آپ توانائی کو تبدیل کرنے والوں (Energy converters) کی کچھ اور مثالوں کا پتہ لگا سکتے ہیں؟

توانائی کے قابلِ تجدید ذرائع:

- ✓ توانائی کے قابلِ تجدید ذرائع کی وضاحت کریں۔
- ✓ توانائی کے قابلِ تجدید ذرائع کو استعمال کرنے کے فوائد بیان کریں۔

اب تک ہمیں یہ پتہ لگا ہے کہ ہر مشین کو کام کرنے کیلئے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ آیئے اب یہ دیکھیں کہ یہ تمام توانائی کہاں سے آتی ہے؟ زیادہ تر دنیا فوسل فیول سے چل رہی ہے۔ فوسل فیول ایسے گلے سڑے کیمیائی مادّوں کی پیداوار ہیں جو ہزاروں سال سے زمین کے اندر موجود ہیں۔ فوسل فیول خام تیل (Crude oil)، گیس اور کوئلے کی شکل میں پائے جاتے ہیں جو پوری دنیا کو چلانے کیلئے استعمال ہوتا ہے۔

کوئلہ

خام تیل

اب فوسل فیول کو توانائی کے ابتدائی ذریعے کے طور پر استعمال کرنے میں بہت سے فوائد ہیں لیکن اس کا ایک نقصان ہے جو تمام فوائد پر بھاری ہے۔ وہ یہ ہے کہ فوسل فیول توانائی کی ناقابلِ تجدید قسم ہے۔ یہ محدود ہیں اور انہیں دوبارہ یا سہ بارہ استعمال نہیں کیا جاسکتا اور ایک دن ایسا آئے گا کہ ہمارے فاسل فیول کے ذخائر ختم ہوجائیں گے۔ پھر ہم کیا کریں گے؟ کیا آپ توانائی کے بغیر دنیا کا تصور کر سکتے ہیں؟

گیس

خوش قسمتی سے ہمارے پاس توانائی کی کمی کو دور کرنے کیلئے دیگر ذرائع بھی موجود ہیں جو لامحدود ہیں۔ توانائی کے یہ لامحدود ذرائع قابلِ تجدید بھی ہیں۔ توانائی کے ان قابلِ تجدید ذرائع میں ابتدائی ذرائع سورج، ہوا کے جھکڑ اور پانی ہیں۔ یہ ذرائع کئی مرتبہ بار بار استعمال کیے جاسکتے ہیں جو انہیں لامحدود بناتے ہیں۔

پروجیکٹ: شمسی توانائی کے ذریعے کام کرنے والا کوکر (Cooker)

آپ کو کیا درکار ہے؟

شمسی توانائی کے ذریعے کام کرنے والے کوکر کیلئے آپ کو یہ اشیاء درکار ہوں گی:

- کارڈبورڈ کاڈبہ
- کٹر (کاٹنے کیلئے)
- ایلومنیم فوائل کی چند شیٹ
- تھوڑاسا کالا پینٹ
- گوند اور قینچی

کیا کرنا ہے؟

احتیاط کے ساتھ درج ذیل اقدامات کیجئے۔ کاٹنے کے لیئے جب آپ کٹر استعمال کریں تو احتیاط سے کام کریں اور اساتذہ کی مدد حاصل کریں۔

- سب سے پہلے کارڈبورڈ کے ڈبے کی ایک طرف سے ایک بڑا سا مربع کاٹ لیں۔
- باہر سے ڈبے پر کالا یا سیاہ پینٹ کر دیں۔
- ڈبے کے اندر ایلومنیم فوائل گوند/ گلو کے ذریعے چپکا دیں۔ ذرا سی بھی جگہ خالی نہ چھوڑیں۔
- آخر میں ایک دھاتی بیکر میں پانی بھر کے اسے ڈبے کے اندر رکھ دیں اور پھر اُسے دھوپ میں رکھ دیں۔ (اس بات کو یقینی بنائیں کہ ڈبے کے اوپر کا حصہ کھلا رہے اور کوکر پر سورج کی شعاعیں کافی مقدار میں پڑ رہی ہوں)
- دھوپ یا سورج کی روشنی میں چند گھنٹے رکھنے کے بعد پانی بہت زیادہ گرم ہو جائے گا۔

حالانکہ سولر کوکر بہت زیادہ تیزی سے کام نہیں کرتا، لیکن یہ ماحول میں موجود سورج کی کرنوں سے کام کر رہا ہے جو توانائی کا لامحدود ذریعہ ہیں اور انہیں کئی بار استعمال کیا جا سکتا ہے۔

شکل 8.8: شمسی توانائی کے ذریعے کام کرنے والا کوکر

اساتذہ کیلیئے ہدایات: طالبِ علموں کی اس سرگرمی کو کرنے میں مدد کریں اور اس بات پر زور دیں کہ دوبارہ استعمال کی جانے والی یا لامحدود مرتبہ استعمال کی جا سکنے والی توانائی کو استعمال کرنے کی کیا اہمیت ہے اور طالبِ علموں کو اس کے فوائد کا احساس کروائیں۔

قابل تجدید توانائی کے فوسل فیول کے استعمال کے مقابلے میں دیگر فوسل فیول میں بہت سے ماحولیاتی فوائد ہیں کیونکہ یہ کسی قسم کے فالتو یا زہریلے مادے نہیں پیدا کرتے جو ماحول کو آلودہ کریں اور یہ کم لاگت بھی ہیں کیونکہ ان کی سپلائی لامحدود ہے اور بآسانی دستیاب ہیں۔

اگر ہمیں زمین کے ماحول کو برقرار رکھنا ہے تو ہمیں توانائی کے قابل تجدید ذرائع سے اپنی تمام بنیادی ضرورتوں کو پورا کرنا چاہئے کیونکہ ہوا، زمین اور سمندر کی آلودگی جو فوسل فیول کی وجہ سے ہوتی ہے، زندگی کی بقاء کیلئے بہت زیادہ خطرناک ہے۔

ہماری زندگی میں توانائی:

شکل 8.9: ٹرانسمیشن کے اندر توانائی کا ضائع ہونا

جیساکہ ہم اس پورے باب میں یہ مطالعہ کر چکے ہیں کہ توانائی ہمارے ارد گرد اپنی مختلف شکلوں میں موجود ہے۔ یہ کبھی بھی ختم نہیں ہوتی۔ یہ صرف محفوظ رہتی ہے اور ایک قسم سے دوسری قسم میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

ہم نے یہ بھی مطالعہ کیا ہے کہ برقی توانائی مشینوں کے ذریعے کس طرح دوسری اقسام میں تبدیل ہو کر ہماری زندگی کو آسان بناتی ہے۔ لیکن یہ صرف ہمارے گھروں کے اندر ہوتا ہے۔ لیکن ہمارے ماحول میں توانائی کے ساتھ کیا ہو رہا ہے؟ اس کا تحفظ کیسے کیا جا رہا ہے؟ توانائی کی دیگر اقسام کی طرح ماحول میں موجود توانائی بھی کبھی ختم نہیں ہوتی۔ یہ توانائی کی دوسری اقسام میں تبدیل ہو جاتی ہے جو ماحول میں منتشر ہو جاتی ہے۔ مثال کے طور پر اگر یہ بہت گرم دن ہے، وہ تمام توانائی جو سورج ہمیں فراہم کر رہا ہے وہ حرارتی توانائی میں تبدیل ہو رہی ہے جو ہمارے

شکل 8.10: ٹرانسمیشن میں سورج کی توانائی کا ضائع ہونا

ماحول پر اثر انداز ہو کر اسے گرم بنا رہی ہے۔ یہ حرارتی توانائی سمندر کے پانی کو بخارات میں تبدیل کر کے ماحول کو نم یا مرطوب بھی بنا رہی ہے۔ پودے بھی سورج کی اس توانائی کو استعمال کر رہے ہیں اور روشنی کی توانائی کو کیمیائی توانائی میں تبدیل کر رہے ہیں۔

ماحول میں توانائی کی تبدیلی کی ایک اور مثال تمام آٹو موبائلز کی پیدا کردہ مجموعی حرارتی توانائی ہے جو فضاء کے درجۂ حرارت میں اضافے کا باعث بن رہی ہے۔

انسانی جسم میں جمع توانائی:

✓ انسانی جسم میں جمع توانائی کی قسم بیان کریں

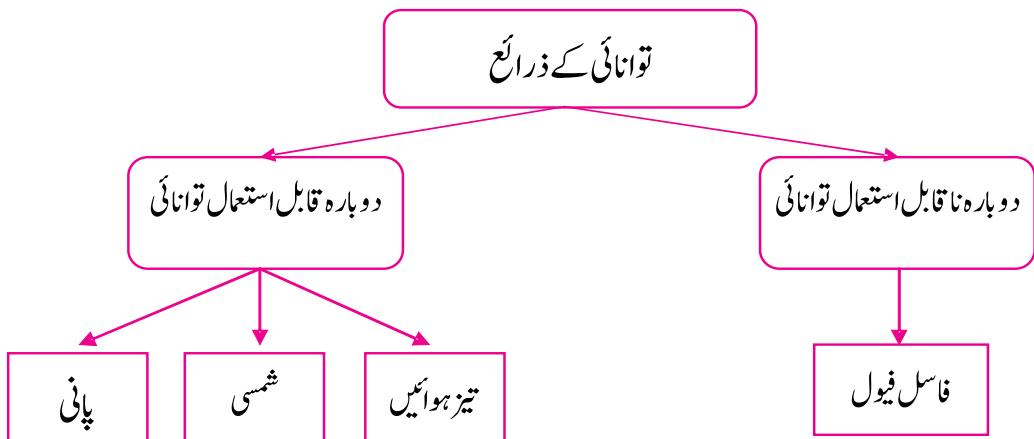
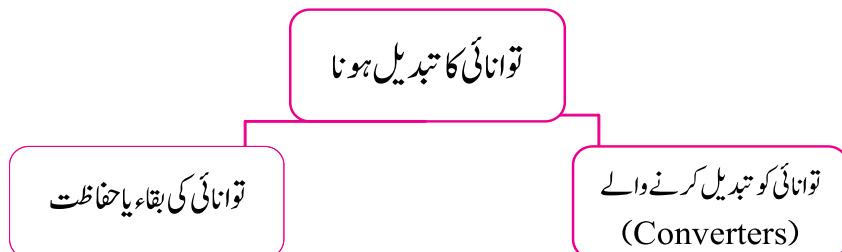
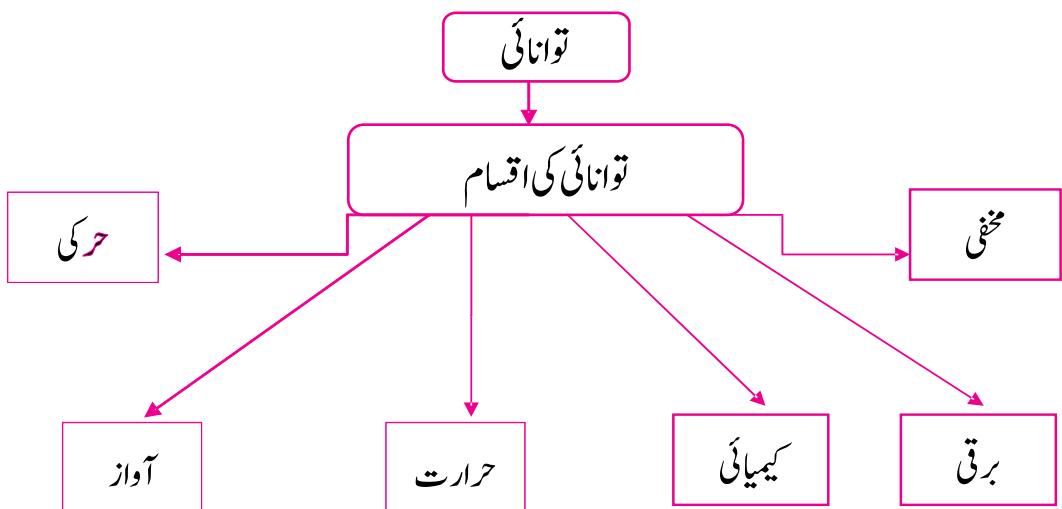
اب ہم اس بات کو دہرائیں گے جو ہم نے اس باب میں اس سے پہلے پڑھی ہے کہ توانائی صرف ماحول ہی میں موجود نہیں بلکہ یہ ہمارے جسم کے اندر بھی موجود ہے، یہ ہم میں کام کرنے کی صلاحیت پیدا کرتی ہے۔ ہم میں جتنی زیادہ توانائی ہو گی، اتنا ہی زیادہ کام کر سکیں گے۔ لیکن ہم کام کرنے کیلئے اس توانائی کو کس طرح حاصل کریں؟

شکل 8.11: ہمارے جسم میں توانائی

جواب بہت سادہ ہے۔ جیسا کہ ہمارے اندر اور ہمارے ارد گرد کے ماحول میں توانائی موجود ہے تو ہمارا جسم بھی اس توانائی کو توانائی کی دوسری اقسام میں تبدیل کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ جو غذا ہم کھاتے اور ہضم کرتے ہیں، ہمیں کیمیائی توانائی فراہم کرتی ہے جسے ہمارا جسم توانائی کی دیگر اقسام میں تبدیل کر دیتا ہے۔ جیسا کہ جب ہم دوڑتے ہیں تو کیمیائی توانائی، حرکی توانائی (Kinetic energy) اور تھوڑی بہت حرارتی توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ جب ہم بولتے یا گانا گاتے ہیں تو اس وقت ہمارا جسم اپنے اندر موجود کیمیائی توانائی کو آواز کی توانائی میں تبدیل کر دیتا ہے۔

سرگرمی 3: کیا آپ چند اور ایسے طریقے بتا سکتے ہیں جن سے ہمارا جسم توانائی کی ایک قسم کو دوسری قسم میں تبدیل کرتا ہے؟ نیچے دیئے گئے خانے میں تحریر کیجئے۔

خلاصہ

توانائی
توانائی کی اقسام
حرکی
مخفی
آواز
حرارت
کیمیائی
برقی
توانائی کا تبدیل ہونا
توانائی کی بقاء یا حفاظت
توانائی کو تبدیل کرنے والے
(Converters)
توانائی کے ذرائع
دوبارہ قابل استعمال توانائی
دوبارہ ناقابل استعمال توانائی
پانی
شمسی
تیز ہوائیں
فاسل فیول

جائزے کے سوالات

1. حرکی توانائی کی مثال ہے:

(الف) چلتی ہوئی کار (ب) کتاب پڑھتا ہوا شخص (ج) کھینچا ہوا اسپرنگ

2. مخفی توانائی (Potential energy) کی مثال ہے۔

(الف) چلتی ہوئی کار (ب) کھینچا ہوا اسپرنگ (ج) کتاب پڑھتا ہوا شخص

3. کھلونا گاڑی بیٹری کے ذریعے چلتی ہے اور آواز پیدا کرتی ہے۔ بیٹری میں کس قسم کی توانائی ذخیرہ ہوتی ہے؟

(الف) کیمیائی (ب) حرکی (ج) حرارتی

4. عمران اور عائشہ مل کر تصویر کا فریم بنا رہے ہیں۔ عمران نے ہتھوڑے سے لکڑی کے ایک ٹکڑے میں کیل ٹھونکی۔ جب عمران نے کیل پر ہتھوڑے سے چوٹ ماری تو اس مقام پر کس قسم کی توانائی نے کوئی حصہ نہیں لیا؟

(الف) برقی (ب) حرکی (ج) آواز

5. دوبارہ استعمال کے قابل بنائے جانے والے توانائی کے ذرائع کے فوائد مختصراً بیان کیجیے۔

6. درج ذیل جدول میں حرکی توانائی اور مخفی توانائی کے درمیان کوئی سے تین فرق تحریر کیجیے۔

حرکی توانائی	مخفی توانائی
.1	.1
.2	.2
.3	.3

باب 9

قوت اور مشینیں
(Forces and Machines)

سادہ مشین کیا ہے؟ سادہ مشین ہمارے کام کو کس طرح سے آسان بناتی ہے؟ سادہ مشینوں کو کس طرح سے ملا کر ایک مرکب مشین بنائی جاتی ہے؟ درج ذیل تصویر کو دیکھئیے۔

کیا آپ یہ بتا سکتے ہیں کہ کتنی اقسام کی سادہ مشینوں کو ملا کر یہ جیپ بنائی گئی ہے؟ جیپ ایک طرح کی پیچیدہ یا مرکب مشین ہے جو کئی سادہ مشینوں کو ملا کر بنائی گئی ہے۔ کیا آپ کسی اور قسم کی پیچیدہ مشین استعمال کرتے ہیں؟

شکل 9.1: جیپ

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- پہیہ اور دھرا، چرخیاں اور گیئر ایک قسم کی سادہ مشینیں ہیں جنھیں ہم روزمرہ زندگی میں استعمال کرتے ہیں۔
- چرخیوں کی اقسام اور ہماری روزمرہ زندگی میں استعمالات اور کام کرنے کے طریقے۔
- گیئر کا نظام، اس کے افعال اور روزمرہ زندگی میں اس کے استعمالات۔
- ایک ڈھانچے میں موجود مختلف سائز کی چرخیوں کے نظام کی حرکت کس طرح سے اُسی ڈھانچے میں موجود مختلف گیئر کے ایک اور نظام میں منتقل ہو گی۔
- گیئر کے مختلف نظاموں کے ذریعے ایک ہی وزن کو اٹھانے کیلئے درکار سعی۔
- دو چرخیوں کو ایک دوسرے سے ملانے والے بینڈ کے کھنچاؤ میں تبدیلی کرکے کس طرح سے چرخیوں کے نظام کی کارکردگی میں تبدیلی کی جاسکتی ہے۔
- کس طرح سے چرخیوں اور گیئر کا نظام ایک ہی ڈھانچے کیلئے ڈیزائن کرکے بنائیں کہ وہ ایک مخصوص عمل تجویز کردہ طریقے کے مطابق کر سکے۔
- کس طرح سے بہتر کی جا سکنے والی باتوں کی نشاندہی کرکے اپنے ہی بنائے ہوئے چرخیوں اور گیئر کے نظام کو بہتر بنائیں تاکہ وہ اب وزن کو پہلے سے بہتر انداز میں حرکت دے۔
- بائیسکل کس طرح کام کرتی ہے؟

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

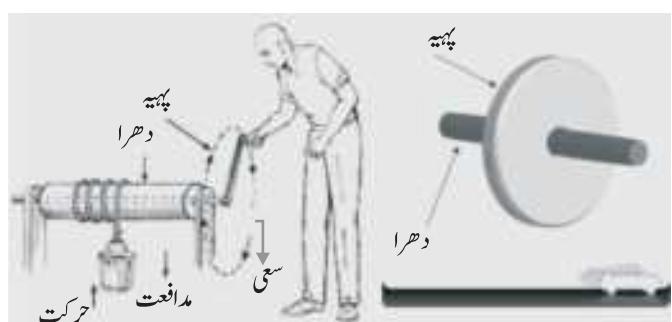
- ✓ پہیے اور دھرے کو پہچانیں اور ان کے استعمالات کو شناخت کریں۔
- ✓ چرخی کے نظام اور اس کی اقسام کو بیان کریں۔
- ✓ روزمرہ زندگی میں چرخی کے استعمالات کو پہچانیں۔
- ✓ چرخی کے نظام اور گیئر کے نظام کے افعال بیان کریں۔
- ✓ ایک ہی ڈھانچے میں موجود مختلف سائز کی چرخیوں کے نظام کی حرکت کس طرح سے مختلف گیئر کے نظام میں منتقل ہوتی ہے۔
- ✓ ایک تجربے کے ذریعے تحقیق کیجئے کہ گیئر کے مختلف نظاموں میں ایک ہی وزن کو اٹھانے کیلئے کتنی سعی (Effort) درکار ہو گی۔
- ✓ معلوم کیجئے کہ چرخی کے نظام کے عمل میں کس طرح سے دونوں چرخیوں کو جوڑنے والے بینڈ کے کھنچاؤ یا تناؤ میں تبدیلی کے ذریعے۔
- ✓ چرخیوں اور گیئر یا گیئر کا ایسا سسٹم بنائیں جو مرضی کے مطابق ایک مخصوص کام انجام دے۔
- ✓ نشاندہی کریں کہ آپ کے اپنے چرخیوں اور گیئر کے نظام میں وزن کو حرکت دینے میں کیا خرابیاں ہیں اور اسے کس طرح بہتر کرکے اس کے ذریعے وزن اٹھانے کے طریقے کو بہتر بنایا جاسکتا ہے؟
- ✓ بیان کریں کہ بائیسکل کس طرح سے کام کرتی ہے۔
- ✓ ایسی عام اختراعات / ایجادات اور نظاموں کو شناخت کریں جن میں چرخیاں اور گیئر اکٹھا ہوں۔

پہیہ اور دھرا:

✓ پہیے اور دھرے اور ان کے استعمالات کی شناخت کریں۔

لمبا فاصلہ
کم سعی
کم فاصلہ
بڑا یا بھاری وزن

پہیہ اور دھرا ایک خاص قسم کا لیور ہے جس میں پہیے کا مرکز فلکرم ہوتا ہے۔ دونوں حصے یعنی پہیہ اور دھرا سعی کرنے پر ایک ساتھ کام کرکے وزن (Load) کو حرکت دیتے ہیں۔ پہیہ ایک دائرہ نما راستہ ہے جس میں سعی (Effort) سفر کرتی ہے اور دھرا وہ راڈ ہے جو پہیے کے مرکز سے گذرتی ہے۔

پہیے اور دھرے ہمیں چیزوں کو بآسانی حرکت دینے میں مدد دیتے ہیں۔ یہ ہمیں حرکت کے سائز کو بھی تبدیل کرنے میں مدد دیتے ہیں۔ حرکت کا سائز تبدیل کرنا بہت اہمیت رکھتا ہے، کیونکہ اس کی وجہ سے ہم بہت زیادہ سعی کیے بغیر ہی لمبے راستے کا سفر طے کرلیتے ہیں۔ یہ بات ذرائع آمد ورفت میں دیکھی جاسکتی ہے جہاں پہیہ بہت زیادہ سعی کے بغیر لمبا فاصلہ طے کرلیتا ہے۔

شکل 9.2: مختلف پہیئے اور دھرے

روزمرہ زندگی میں پہیوں اور دھرے کے استعمالات:

شکل 9.3: روزمرہ زندگی میں پہیوں اور دھرے کے استعمالات (پنکھا، بائیسکل، موٹر وغیرہ)

چرخیاں:

✓ چرخی اور اس کی اقسام کو بیان کریں۔

آپ اپنے قومی جھنڈے کو کس طرح سے اوپر لہراتے ہیں؟ کیا آپ کنویں سے پانی نکالتے ہیں؟ آپ اس میں بالٹی کو کیسے نیچے ڈالتے ہیں اور کس طرح سے اوپر اٹھاتے ہیں؟ ہر مرتبہ جب آپ قومی پرچم اوپر اٹھاتے ہیں یا پانی کی بالٹی کو اوپر اٹھاتے ہیں تو آپ ایک قسم کی سادہ مشین استعمال کرتے ہیں جو چرخی کہلاتی ہے۔

شکل 9.4(الف): چرخی

چرخی مشتمل ہوتی ہے:

- ایک پہیے پر جس میں کھانچہ یا نالی (Groove) موجود ہوتی ہے۔
- ایک بیلٹ یا رسی جو پہیے کے کھانچے یا نالی میں سے گذرتی ہے۔

سادہ چرخی میں رسی یا بیلٹ کے ایک سرے پر وزن (Load) ہوتا ہے اور دوسرا سرا ایسے ہی چھوڑ دیا جاتا ہے تاکہ اُس کے ذریعے قوت لگائی جاسکے۔ بائیں ہاتھ پر موجود شکل ایک جگہ پر لگی ہوئی چرخی (Fixed pulley) کی ہے۔

شکل 9.4(ب): ایک جگہ پر لگی ہوئی چرخی (Fixed pulley)

ایک جگہ پر نصب یا ساکن چرخی:

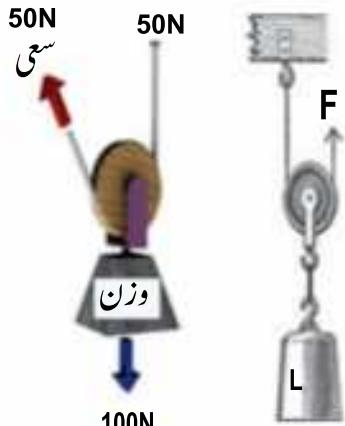
جب چرخی ایک جگہ پر نصب شدہ فریم میں قبضے (Hinged) سے لگی ہو تو یہ ساکن چرخی ہے۔ ایک جگہ پر نصب یا ساکن چرخی کے معنٰی یہ نہیں ہیں کہ وہ حرکت نہیں کرسکتی۔ وہ رسی کے ساتھ اوپر اور نیچے حرکت نہیں کرسکتی لیکن وہ نصب شدہ ٹیک کے گرد گھوم سکتی ہے۔ ایک سادہ نصب شدہ چرخی میں رسی کے ایک سرے پر وزن (Load) (L) ہوتا ہے اور دوسرا سرا قوت (Force) (F) لگانے کیلئے آزاد رکھا جاتا ہے۔

چرخی کے کام کرنے کا اصول:

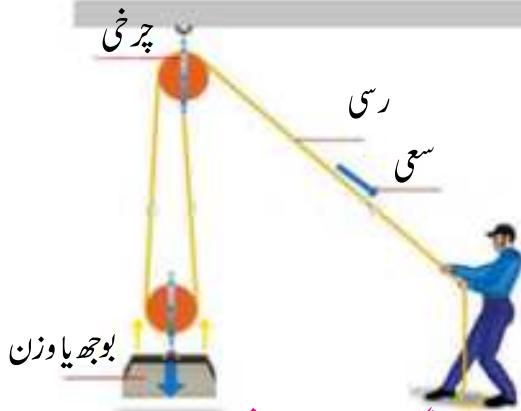
جب رسی کا ایک سرا نیچے کی طرف کھینچا جاتا ہے تو رسی کے دوسرے سرے پر موجود بوجھ یا وزن (Load) اوپر کی طرف اٹھ جاتا ہے۔ اس لئے قوت کی سمت نیچے سے اوپر کی طرف تبدیل ہو جاتی ہے۔

جھنڈے کی ڈنڈی کے اوپر ایک چرخی لگی ہوتی ہے جو جھنڈے کو اوپر اٹھانے میں مدد دیتی ہے۔ اس کا فائدہ یہ ہے کہ سعی (Effort) کی سمت جسکی وزن (Load) کو اوپر اٹھانے کیلئے ضرورت ہوتی ہے، وہ وزن کی مخالف سمت میں ہوتی ہے۔

متحرک چرخی:

شکل 9.5: متحرک چرخی

جب چرخی وزن (Load) کے ساتھ اوپر اور نیچے حرکت کر سکتی ہے تو وہ متحرک چرخی کہلاتی ہے۔ یہ چرخی نصب شدہ چرخی کی طرح گھوم بھی سکتی ہے۔ بائیں ہاتھ پر دی گئی چرخی متحرک چرخی ہے۔ جب اوپر کی طرف قوت (F) ہاتھ کے ذریعے لگائی جاتی ہے تو متحرک چرخی وزن (L) کے ساتھ اوپر جاتی ہے۔ متحرک چرخی کا فائدہ یہ ہے کہ وزن (L) کو حرکت دینے کیلئے جو سعی درکار ہے وہ وزن (Load) کے وزن سے کم ہوتی ہے۔

دہری چرخی کا نظام:

شکل 9.6: دہری چرخی

دہرے چرخی کے نظام میں دو چرخیوں کے گرد ایک رسی وزن یا لوڈ اٹھانے کیلئے گذر رہی ہوتی ہے۔ دو یا اس سے زیادہ چرخیوں کے استعمال سے وزن یا بوجھ کو اٹھانے کیلئے درکار سعی / قوت میں کمی آجاتی ہے۔

چرخیوں کی مثالیں:

✓ روزمرہ زندگی میں چرخیوں کے استعمالات کو شناخت کریں۔

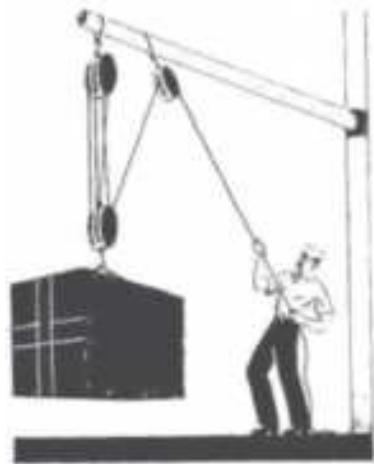
چرخیاں کنویں سے پانی نکالنے کیلئے استعمال ہوتی ہیں۔ کرین (Crane) میں چرخی بھاری وزن اٹھانے کیلئے لگائی جاتی ہے۔ بوجھ اٹھانے والی لفٹ میں چرخی لوگوں کو اوپر اٹھانے اور نیچے لانے کیلئے لگائی جاتی ہے۔ ایسا کرنے کیلئے اس میں مخالف سمت میں وزن لگایا جاتا ہے۔

چرخیوں کے اس سے زیادہ پیچیدہ نظام بھی ہیں۔ (ساکن اور متحرک چرخیوں کا مجموعہ) جو آپ کو بہت تھوڑی سی سعی کرنے پر بہت زیادہ بھاری وزن اٹھانے کے قابل بناتے ہیں۔ یہ شپ یارڈ کے تعمیری علاقوں میں بحری جہازوں میں بھاری

بادبان اٹھانے کیلئے استعمال ہوتی ہیں۔ آپ کے پاس جتنی زیادہ چرخیاں ہوں گی، بھاری سامان کو اٹھانا اتنا ہی زیادہ آسان ہو گا۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

کافی لمبے عرصے سے چرخیاں ہمارے ارد گرد پائی جاتی ہیں۔ یہ ممکنہ طور پر 1500 قبل مسیح میں مشرقِ وسطیٰ میں پانی کو اوپر کھینچنے کیلئے استعمال ہوتی تھیں۔ ساکن اور متحرک چرخیوں کے امتزاج کو بلاک (Block) اور Tackles بھی کہتے ہیں۔

بعض بلاک (Block) اور ٹیکل (Tackles) میں اتنی زیادہ چرخیاں ہوتی ہیں کہ ان کے ذریعے صرف ایک آدمی ہی کار جتنا بھاری وزن بھی اٹھا سکتا ہے۔

شکل 9.7: ایک شخص چرخی کے ذریعے بھاری وزن اٹھا رہا ہے۔

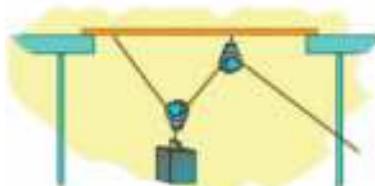
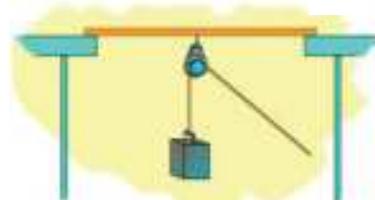
سرگرمی 1: تحقیق کیجئے کہ چرخیاں کس طرح کام کرتی ہیں؟

مجھے کیا درکار ہے؟

- دو چرخیاں (ایک ساکن اور ایک متحرک)

- ایک لکڑی کا ٹکڑا یا گٹکا
- رسی کا ٹکڑا
- ایک کمانی دار ترازو
- طالب علموں کے جزل

کیا کرنا ہے؟

1. لکڑی کے گٹکے (بلاک) کا وزن اسپرنگ بیلنس (کمانی دار ترازو) کے ذریعے کریں۔ (چرخی کا استعمال نہ کریں) دیئے گئے جدول میں وزن تحریر کریں۔
2. لکڑی کے بلاک کو رسی سے باندھیں اور اس رسی کو ساکن چرخی پر سے گذاریں۔ رسی کے دوسرے سرے پر اسپرنگ بیلنس کو لگائیں اور نیچے کی طرف کھینچیں۔
3. اسپرنگ بیلنس کی ریڈنگ کو دیئے گئے جدول میں تحریر کیجئے۔
4. لکڑی کے بلاک کو متحرک چرخی پر لگے ہُک سے جوڑ دیں۔

5. اب رسی کا ایک سرا ایک مقررہ مقام پر باندھ دیں اور دوسرے سرے کو متحرک چرخی سے گذاریں۔
6. رسی کو ساکن چرخی پر سے گذاریں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔
7. اب بلاک کو اسپرنگ بیلنس کے ذریعے اٹھائیں اور اسکیل سے وزن پڑھ کر جدول میں درج کریں۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا؟

لکڑی کے بلاک کا وزن چرخی استعمال کیے بغیر (مرحلہ 1)	ساکن چرخی سے اٹھانے پر لکڑی کے بلاک کا وزن (مرحلہ 2-3)	لکڑی کے بلاک کا وزن چرخی کے دونوں نظاموں کے ذریعے اٹھانے پر (مرحلہ 4-7)

سرگرمی کے سوالات:

1. ساکن چرخی کے ذریعے بلاک اٹھانے میں کتنی قوت لگی؟
2. متحرک چرخی کے ذریعے بلاک اٹھانے میں کتنی قوت لگی؟
3. چرخیوں کے ساتھ اٹھانے میں اور چرخیوں کے بغیر اٹھانے میں اسپرنگ اسکیل کی ریڈنگ میں کتنا فرق ہے؟
4. کیا آپ کے خیال میں متحرک چرخی سے وزن اٹھانے میں کم یا زیادہ قوت یا سعی لگی؟ کیوں؟ اپنے جواب کی وضاحت کریں۔
5. بلاک کا وزن سب سے کم کس طریقے سے اٹھانے میں آیا؟ وضاحت کیجئے۔

روزمرہ زندگی میں ساکن اور متحرک چرخیوں کے استعمالات:

شکل 9.8 روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والے مختلف اجسام جن میں چرخی استعمال ہوتی ہے۔(کرین، آلارم کلاک، بائیسکل وغیرہ)

اساتذہ کیلئے ہدایات: اس بات کو یقینی بنائیں کہ طالبِ علم اسپرنگ بیلنس/ اسکیل کو بالکل سیدھا کر کے وزن اٹھائیں تاکہ نتائج درست آئیں۔ تجربے کیلئے درکار اشیاء طالبِ علموں کی موجودگی میں رکھیں۔

گیئرز:

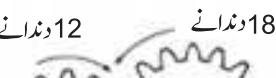
✓ گیئر کے نظام اور اس کے روزمرہ زندگی میں استعمالات کی تحقیق کیجئے۔

گیئرز بھی اہم سادہ مشینیں ہیں۔ گیئر ایک دندانے والا پہیہ ہوتا ہے۔ بعض اوقات اسے دندانے (Cog) کہتے ہیں۔ گیئر سے کوئی کام کرنے کیلئے ہمیں کم از کم دو ایسے دندانے (Cog) کی ضرورت ہوتی ہے جن کے دندانے ایک دوسرے میں پھنسیں کیونکہ دندانے ایک دوسرے میں پیوست (Fit) ہوتے ہیں۔ اس لئے جب آپ ایک گیئر کو موڑتے ہیں تو دوسرا گیئر بھی مڑتا ہے۔ یہ رفتار، سمت یا کام کرنے کیلئے درکار توانائی کی مقدار کو تبدیل کر سکتے ہیں۔

گیئر، دندانے کا پھنساؤ، دھرا، دندانے

شکل 9.9: گیئرز

گیئرز بہت سے مختلف سائیز میں آتے ہیں جو انہیں کام کرنے میں مدد دیتے ہیں۔ آپ گیئر کے استعمال کے ذریعے اپنے کام کو آسان اور توانائی کو بچا سکتے ہیں۔ آپ کسی بھی تعداد میں ایک دوسرے سے منسلک گیئر لے سکتے ہیں۔ یہ مختلف شکلوں اور سائیز کے ہوتے ہیں۔ ہر مرتبہ جب آپ طاقت ایک پہیے کے گیئر سے دوسرے میں لگائیں گے تو آپ تین چیزیں کر سکتے ہیں۔

12 دندانے، 18 دندانے، A، B

شکل 9.10: گیئر کی طاقت کا بڑھنا

- **قوت میں اضافہ:** اگر گیئر کے جوڑے میں سے دوسرے پہیے میں پہلے کے مقابلے میں زیادہ دندانے ہوں گے تو پھر وہ پہلے کے مقابلے میں آہستہ چلے گا لیکن زیادہ قوت سے۔ بائیں ہاتھ پر تصویر دیکھئیے۔
- **رفتار بڑھانا:** اگر آپ دو گیئر ایک ساتھ ملائیں گے، پہلا گیئر بڑا ہو اور اس میں دندانے زیادہ ہوں بہ نسبت دوسرے گیئر کے، پھر دوسرا گیئر پہلے کے مقابلے میں بہت زیادہ تیزی سے مڑے گا۔ اس طرح سے اس انتظام کے معنٰی یہ ہیں کہ دوسرا پہیہ بہت کم قوت لگانے پر پہلے پہیے کے مقابلے میں زیادہ تیزی سے چلے گا۔
- **سمت کی تبدیلی:** جب دو گیئر ایک دوسرے میں پھنس جاتے ہیں تو پھر دوسرا ہمیشہ مخالف سمت میں مڑتا ہے۔ اس لئے اگر پہلا گیئر گھڑی کی سوئیوں کی طرح مڑے گا تو دوسرا گھڑی کی سوئیوں کی مخالف سمت میں مڑے گا۔

گیئرنگ ڈاؤن

اگر آپ بڑے گیئر کے ساتھ چھوٹا گیئر چلائیں تو آپ رفتار کم کر سکتے ہیں۔ اسے ہم "گیئرنگ ڈاؤن" کہتے ہیں۔ اگر آپ چھوٹے گیئر کو بڑے گیئر کے ساتھ چلائیں تو آپ رفتار

گیئرنگ اپ

بڑھا سکتے ہیں۔ اسے ''گیئرنگ اپ'' کہتے ہیں۔

اگر گیئر کے ذریعے آپ کو اور زیادہ قوت مل رہی ہے تو اس کے ساتھ ہی وہ اس وقت آپ کو رفتار بھی کم دے رہا ہے۔ اگر یہ آپ کو زیادہ رفتار دے تو پھر اسے آپ کو کم قوت فراہم کرنا ہو گی۔ اسی لئے جب آپ کم گیئر میں پہاڑوں کی بلندی پر چڑھتے ہیں تو پھر آپ کو اتنے ہی فاصلے کا سفر طے کرنے کیلئے پہلے سے زیادہ تیزی سے گیئر بدلنے ہوں گے۔ جب آپ سیدھے رستے پر جا رہے ہوں تو گیئر آپ کو زیادہ رفتار فراہم کرتے ہیں لیکن آپ جو قوت پیڈل کے ذریعے پیدا کر رہے ہوں گے، وہ اُسی لحاظ سے کم ہو جائے گی۔

شکل 9 11 (الف) بائیسکل میں گیئر

شکل 9.11 (ب): گھڑیوں میں گیئر

سرگرمی 2: یہ کھوجنا کہ گیئر کس طرح سے کام کرتے ہیں؟

درکار اشیاء

- کارڈ بورڈ کا ڈبہ جو سلوٹ یا شکن والا (Corrugated) کارڈ بورڈ سے بنا ہو۔ کاریوگیٹیڈ (Corrugated) کارڈ بورڈ میں اندر کی طرف سلوٹیں یا ابھری ہوئی لکیریں ہوتی ہیں۔
- رولر، پینسل، کمپاس، تیز قینچی، ڈبہ کاٹنے کا کٹر یا ریزر، گوند اور مارکر۔

طریقۂ کار:

شکل 9.12: ہاتھ کے بنے ہوئے گیئر

1. کم از کم ″8 × ″8 کا کارڈ کاٹیں۔ یہ پیندے کا کام دے گا۔
2. ایک اور کارڈ بورڈ کا ٹکڑا لے کر کمپاس کے ذریعے کارڈ بورڈ پر 1 انچ، 1.5 انچ، 2 انچ اور 3 انچ قطر والے دائرے بنائیے۔ یہ یاد رکھئیے کہ قطر کا آدھا نصف قطر کہلاتا ہے۔ اس لئے اگر آپ کمپاس کو 1 انچ کے قطر پر سیٹ کریں گے تو 2 انچ قطر والا دائرہ بنے گا۔
3. آپ نے جو دائرے بنائے ہیں، انہیں کاٹ لیں۔ دائروں کو جتنا زیادہ گولائی میں کاٹیں گے، وہ اتنا ہی زیادہ بہتر کام کریں گے۔
4. اس کے بعد آپ کو ان دائروں (گیئر) کے دندانے بنانے ہیں۔ شکن والے یا سلوٹوں والے کارڈ بورڈ کی لمبی سی 1/4 انچ چوڑی پٹی کاٹیں۔

5. اس کارڈ بورڈ کے ایک طرف جو براؤن کاغذ لگا ہے، اپنے ناخن سے اس کاغذ کو ہٹائیں۔ اب آپ کے پاس دونوں طرف سلوٹوں والی پٹی ہو گی۔
6. اپنے کام کرنے کی جگہ پر اخبار بچھا دیں تاکہ وہ صاف رہے۔
7. پہلے دائرے کے گرد گوند لگائیں۔
8. آپ نے کارڈ بورڈ کی جو سلوٹوں والی پٹی کاٹی ہے، اُسے صفائی سے دائرے کے کناروں پر لگا دیں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔
9. دوسرے تمام دائروں کے ساتھ بھی ایسا ہی کریں اور انہیں سوکھنے دیں۔
10. آپ نے جو گیئر بنائے ہیں ان میں سے ہر ایک پر سیاہ مارکر سے کسی ایک دندانے پر نشان لگائیں۔
11. 3 انچ اور $1\frac{1}{2}$ انچ والے گیئر اپنے تیار کردہ بورڈ پر دھکا دے کر اندر گھسانے والی پن (Pushpin) جیسی کہ شکل میں دکھائی گئی ہے، کے ذریعے اس طرح سے لگائیں کہ ان کے دندانے ایک دوسرے میں پھنس رہے ہوں۔
12. 3 انچ والے گیئر کو گھڑی کی سوئیوں کی سمت میں حرکت دیں اور $1\frac{1}{2}$ انچ کے گیئر کا مشاہدہ کریں۔ اپنے مشاہدات جدول میں تحریر کریں۔
13. کالے دھبے کے ذریعے فاصلے کا مشاہدہ کرتے رہیں۔ 2 انچ کے دائرے کو ایک مرتبہ گھمائیں اور جدول میں ریکارڈ کریں کہ ایسا کرنے سے $1\frac{1}{2}$ انچ کا گیئر کتنی مرتبہ گھوما؟
14. اب $1\frac{1}{2}$ انچ کے گیئر کو ایک مرتبہ گھمائیں اور جدول میں ریکارڈ کریں کہ 3 انچ کا گیئر کتنی مرتبہ گھوما؟
15. دیگر گیئر اپنی مرضی سے ترتیب دیں اور ان پر تجربہ کریں۔

مشاہدات:

جب آپ نے 3 انچ کے گیئر کو گھڑی کی سوئیوں کی سمت میں گھمایا (مرحلہ 12)	جب آپ نے 2 انچ کے گیئر کو گھڑی کی سوئیوں کی سمت میں گھمایا (مرحلہ 13)	جب آپ نے $1\frac{1}{2}$ انچ کے گیئر کو گھڑی کی سوئیوں کی سمت میں گھمایا (مرحلہ 14)

سرگرمی کے سوالات:

1. جب آپ نے 3 انچ کے گیئر کو گھڑی کی سوئیوں کی سمت میں گھمایا تو $1\frac{1}{2}$ انچ والا گیئر کس سمت میں گھوما؟
2. جب آپ نے 2 انچ کے گیئر کو ایک مرتبہ گھمایا تو $1\frac{1}{2}$ انچ والا گیئر کتنی مرتبہ گھوما؟
3. جب آپ نے $1\frac{1}{2}$ انچ والا گیئر ایک مرتبہ گھمایا تو 3 انچ والا گیئر کتنی مرتبہ گھوما؟
4. آپ اس سرگرمی کو کرنے کے بعد کس نتیجے پر پہنچے؟

نتائج: جب آپ نے 3 انچ والے گیئر کو گھڑی کی سوئی کی سمت میں گھمایا تو $1\frac{1}{2}$ انچ والا گیئر اس کی مخالف سمت میں گھومے گا۔ جب آپ 3 انچ والا گیئر ایک مرتبہ گھمائیں گے تو وہ 2 مرتبہ گھومے گا۔ جب آپ $1\frac{1}{2}$ انچ والے گیئر کو ایک مرتبہ گھمائیں گے تو 3 انچ والا گیئر آدھا چکر کاٹے گا۔

بائیسکل:

✔ بائیسکل کیسے کام کرتی ہے؟

کیا آپ نے کبھی بائیسکل چلائی ہے؟ آپ کو اپنی بائیسکل کی کون سی بات پسند ہے؟ جب آپ بائیسکل پر سواری کرتے ہیں تو آپ کے پیروں سے جو توانائی پیدا ہوتی ہے، وہ بائیسکل کو آگے دھکیلنے میں کس طرح کام آتی ہے؟ کیا آپ جانتے ہیں کہ بائیسکل کس طرح سے کام کرتی ہے؟

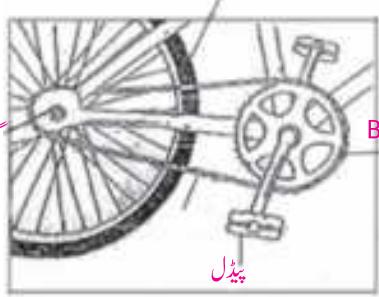
شکل 9.13: بائیسکل

تمام مشینوں کی طرح بائیسکل بھی کام کو آسان بناتی ہے۔ بائیسکل کے ذریعے ہم کم وقت میں دور دراز فاصلہ طے کر لیتے ہیں اور ہماری توانائی بھی اتنی ہی خرچ ہوتی ہے جتنی کہ پیدل چلنے میں۔

بائیسکل کے بہت سارے پرزے ہوتے ہیں۔ ایک بائیسکل میں 100 سے زیادہ پرزے لگے ہوتے ہیں۔ بائیسکل کے ہر حصے (پرزے) کا ایک مخصوص کام اور شکل وصورت ہے جو اس حصے کو درست طور پر اپنا کام انجام دینے میں مدد دیتا ہے۔ بائیسکل میں ایک قسم کا چرخیوں کا نظام استعمال ہوتا ہے جس میں رسی کے بجائے زنجیر استعمال ہوتی ہے جو پیڈل سے قوت کو پچھلے پہیے تک پہنچاتی ہے۔

شفٹ لیور
بریک لیور
ٹاپ ٹیوب
گدّی
بریک کیبل
سیٹ اسپاٹ
پچھلا بریک
اگلا بریک
آزاد پہیہ
جب
ڈاؤن ٹیوب
والو
زنجیر کا رنگ
سیٹ ٹیوب
رم
تاڑیاں
پیڈل
کرینک بازو
زنجیر

شکل 9.14 (الف): بائیسکل کے حصے

جب آپ پیڈل کو گھماتے ہیں تو آپ نے پیروں سے نیچے کی طرف جو قوت لگائی، وہ اس زنجیر کے ذریعے جو گیئر اور پہیے دونوں کو آپس میں ملا رہی ہے، پچھلے پہیے تک پہنچ جائے گی۔ جب بائیسکل کے پیڈل حرکت کرتے ہیں تو وہ گیئر کو موڑتے ہیں۔ جب گیئر مڑتے ہیں تو اس کی وجہ سے زنجیر بھی حرکت کرتی ہے اور متحرک زنجیر پچھلے پہیوں کو گھماتی ہے اور اس سے بائیسکل کو آگے کی طرف دھکا لگتا ہے۔ پیڈل فریم سے جڑا ہوا ہوتا ہے۔ ہموار میدان میں پہیوں سے جڑے ہوئے گیئر پیڈل کے ایک بار گھومنے پر بائیسکل سوار کے طے کردہ فاصلے میں اضافہ کر دیتے ہیں اور وہ تیزی سے میدان کا بہت سارا فاصلہ طے کر لیتا ہے۔ پہاڑی قطعہ زمین پر گیئر بائیسکل سوار کو بہ وقت ضرورت زیادہ طاقت فراہم کرتے ہیں اور اس کی وجہ سے بائیسکل کا طے کردہ فاصلہ کم ہو جاتا ہے۔

شکل 9.14 (ب): گیئر کے حصے

خلاصہ

سادہ مشینیں
چرخی
پہیہ اور دھرا
گیئرز
چھوٹا دندانے دار پہیہ اور رسی
چھوٹا پہیہ اور سلاخ
دندانے دار پہیے
طاقت کو مشین کے ایک حصے سے دوسرے حصے تک پہنچاتے ہیں
ساکن یا ایک جگہ جڑا ہوا
متحرک
چیزوں کو موڑنے اور حرکت دینے میں مدد کرتے ہیں
لگائی گئی قوت کی سمت بدل دیتا ہے
درکار ان پٹ قوت کو کم کر دیتا ہے
قوت، رفتار کو بڑھاتے / گھٹاتے، قوت کی سمت تبدیل کرتے ہیں۔
کار، پنکھوں اور دروازوں کے گول ابھرے ہوئے لٹو میں استعمال ہوتے ہیں
کنوؤں، جھنڈوں اور کار گو وغیرہ میں استعمال ہوتا ہے
کرین وغیرہ میں استعمال ہوتا ہے
بائیسکل، کار وغیرہ میں استعمال ہوتے ہیں

جائزے کے سوالات

1. درست جواب پر صحیح (✓) کا نشان لگائیے۔

(i) درج ذیل میں سے کون سا پہیے اور دھرے کی مثال ہے؟

(الف) چاقو (ب) کار کا اسٹیئرنگ

(ج) اوپر نیچے ہونے والا جھولا (See saw) (د) بوتل کا ڈھکن کھولنے والی چابی

(ii) گیئر یہ سب کام کر سکتا ہے سوائے:

(الف) رفتار کو تبدیل کرتا ہے (ب) سمت بدلتا ہے

(ج) فلکرم بدل دیتا ہے (د) قوت کو تبدیل کر دیتا ہے

(iii) ایک متحرک چرخی کر سکتی ہے:

(الف) ان پٹ قوت میں اضافہ (ب) ان پٹ قوت میں کمی

(ج) قوت کی سمت تبدیل کر دیتی ہے (د) قوت کی رفتار کو تبدیل کر دیتی ہے

(iv) درجِ ذیل میں سے کون سا متحرک چرخی استعمال کرتا ہے؟

(الف) جھنڈا (ب) پانی کا کنواں

(ج) کرین (د) بائیسکل

(v) دی گئی تصویر میں کس قسم کی مشین دکھائی گئی ہے؟

(الف) اسکرو (ب) چرخی

(ج) ڈھلوان سطح (د) پہیہ اور دھرا

2. بائیسکل میں آپ کو جتنی مشینیں نظر آرہی ہیں ان کی فہرست بنائیے۔

____

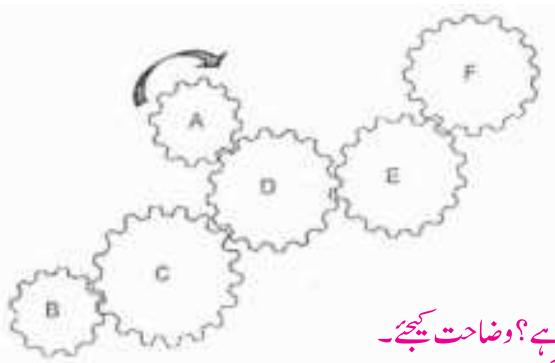
____

____

____

3. پہیہ اور دھرا ایک قسم کا لیور ہیں۔ثابت کیجئے۔

4. ساکن اور متحرک چرخیوں کے درمیان دو فرق تحریر کیجئے۔

5. نیچے دی گئی گیئر کی شکل دیکھئیے۔ گیئر A گھڑی کی سوئیوں کی سمت میں حرکت کر رہا ہے۔ شکل میں تیر کے نشان بنا کر یہ دکھائیے کہ دوسرے گیئر کی حرکت کس سمت میں ہوگی؟

6. بائیسکل کس طرح کام کرتی ہے؟ وضاحت کیجئے۔

7. دی گئی سادہ مشینوں کے کام لکھئیے۔

نمبر شمار	سادہ مشین	اس کے کام
.1	چرخی	
.2	گیئر	
.3	پہیہ اور دھرا	

تحقیق کیجئے:

اپنے گھر میں موجود چرخی، پہیے اور دھرے اور گیئر کی ایک ایک مثالوں کا پتہ لگا کر ان کے حصوں کی لیبل کردہ اشکال بنائیے اور لکھئیے کہ وہ کس لئے استعمال ہوتی ہیں اور کس طرح سے وہ سادہ مشین ہیں۔

روشنی کی خصوصیات
(Properties of Light)

کیا آپ مکمل اندھیرے میں اپنے ارد گرد کی دنیا کو دیکھ سکتے ہیں؟ کیا ہوگا اگر آپ کے کمرۂ جماعت میں مکمل اندھیرا ہو؟ آپ کے جسم کا کون سا حصہ آپ کو اپنے کمرۂ جماعت میں موجود اشیاء کو دیکھنے کے قابل بناتا ہے اور کیوں؟ یہ آپ کی آنکھیں ہیں جو آپ کو روشنی کی موجودگی میں اجسام کا پتہ لگانے کی حس فراہم کرتی ہیں۔ روشنی ایک قسم کی توانائی ہے، جیساکہ آپ اس سے پہلے پڑھ چکے ہیں۔ روشنی کے بہت سے ذرائع ہیں جیساکہ آگ، روشنی کا بلب اور یقیناً ہمارا سورج۔

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- روشنی کا منعکس ہونا، جذب ہونا اور کسی جسم کے اندر سے گذر جانا۔
- قانونِ انعکاسِ نور۔
- منعکس کرنے والی سطحوں کی اقسام۔
- باقاعدہ اور نفوذپذیر انعکاس۔
- سادہ آئینے سے بننے والی شبیہیں۔
- منعکس کرنے والی سطحوں کے استعمالات (پیری اسکوپ، ٹیلی اسکوپ اور مائیکرواسکوپ)
- عکس بین (Kaleidoscope)
- شیشوں کی اقسام (سادہ، محدب اور مقعر شیشے) اور ان کے استعمالات۔
- محدب اور مقعر شیشوں کے ذریعے شبیہ کا بننا۔

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ✓ روشنی کے منعکس ہونے، جذب ہونے اور کسی جسم کے اندر سے گذر جانے میں تفریق کیجیئے۔
- ✓ قانونِ انعکاس کا مظاہرہ کر کے دکھائیں۔
- ✓ ہموار، چمکدار اور کھردری سطح کے درمیان فرق کو مظاہرہ کر کے دکھائیں۔
- ✓ باقاعدہ اور بے قاعدہ انعکاس کا موازنہ کریں۔
- ✓ مختلف زاویہ وقوع پر سادہ آئینے سے ٹکرا کر منعکس ہونے والی شعاع کی اشکال بنائیے۔
- ✓ سادہ آئینے میں عکس بننے کی وضاحت کریں۔
- ✓ ایک سادہ آئینے اور پن ہول کیمرہ میں بننے والی شبیہ کا موازنہ کریں۔
- ✓ مختلف ایجادات میں منعکس کرنے والی سطح کے استعمالات بیان کریں۔
- ✓ آئینہ استعمال کر کے ایک بصری آلہ بنانے کیلئے تجربے کی منصوبہ سازی کریں۔
- ✓ عکس بین (Kaleidoscope) میں انعکاس کا اصول بیان کریں۔
- ✓ دو آئینوں کے درمیان زاویے کا شبیہوں کی تعداد سے تعلق اور عکس بین کے ذریعے نظر آنے والے عکسوں کی تعداد کی وضاحت کریں۔
- ✓ آئینوں کی اقسام اور ہماری روزمرہ زندگی میں ان کے استعمالات کی وضاحت کریں۔
- ✓ محدب اور مقعر آئینے کے ذریعے شبیہ کے بننے کا کھوج لگائیے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

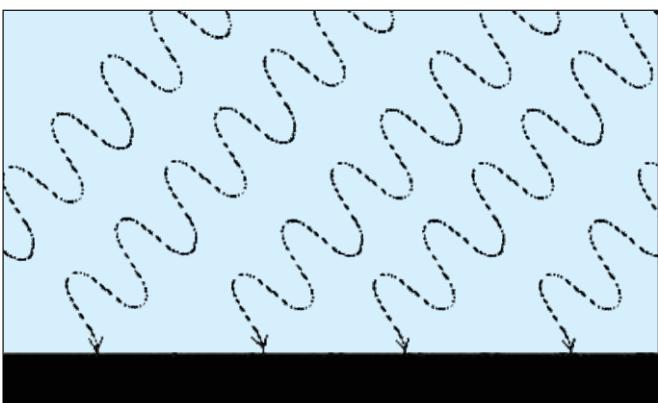
1. روشنی خطِ مستقیم میں سفر کرتی ہے اور اس کی سمت بدل سکتی ہے جب اس کے راستے میں کوئی جسم اسے منعکس کر دے۔
2. آپ کو کوئی جسم اس لئے نظر آتا ہے کیونکہ روشنی اپنے منبع سے جسم تک پہنچتی ہے اور پھر وہ اس جسم سے منعکس ہو کر آپ کی آنکھ تک پہنچتی ہے۔
3. مختلف اقسام کے اجسام روشنی کی مختلف مقدار کو منعکس کرتے ہیں۔ منعکس ہونے کے علاوہ روشنی جزوی طور پر جذب بھی ہو سکتی ہے اور کسی جسم کے اندر سے گذر بھی سکتی ہے۔

✓ روشنی کے منعکس ہونے، جذب ہونے اور کسی جسم کے اندر سے گذر جانے میں تفریق کیجیئے۔

شکل 10.1: آدمی نے کالی قمیض پہنی ہوئی ہے

کیا آپ نے کبھی سخت دھوپ میں کالی قمیض پہنی ہے؟ یا کبھی گرمیوں کی دوپہر میں سیاہ رنگ کے فرش پر ننگے پیر چلے ہیں؟ آپ نے یہ محسوس کیا ہوگا کہ کالی اشیاء بہت گرم ہو جاتی ہیں۔ ان میں اتنی حرارت ہونے کی کیا وجہ ہے؟

جذب کرنا:

جذب کرنا اس وقت ہوتا ہے جب روشنی کسی شے سے رابطے میں آتی ہے اور جذب ہو جاتی ہے۔ جب روشنی کی لہریں ایک جذب کرنے والی سطح سے ٹکراتی ہیں تو ان کی توانائی حرارت میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ پس جب کوئی شے روشنی جذب کرے تو آپ اس کے گرم ہونے سے اس بات کا پتہ لگا سکتے ہیں۔

شکل 10.2: روشنی کی لہروں کو جذب کرنے والی سطح

سرگرمی 1: روشنی کا جذب کرنا۔

درکار اشیاء:

دو تھرمامیٹر، مومی کاغذ (آدھی شیٹ کالی اور آدھی شیٹ سفید)، اسٹیپلر، قینچی

طریقہ کار:

جوڑوں کی شکل میں مل کر کام کیجیئے۔ سفید اور سیاہ مومی کاغذ کی آدھی آدھی شیٹ سے کام کرنا شروع کیجیے۔ دونوں شیٹوں کو لمبائی میں تہہ کر کے پاکٹ (Pocket) کی شکل دے دیں۔ اسٹیپلر (Stapler) کی مدد سے کناروں کو بند کر کے پاکٹ کی شکل دیں۔ دونوں پاکٹوں میں ایک ایک تھرمامیٹر رکھ دیں۔ اس بات کو یقینی بنائیں کہ ہر ایک تھرمامیٹر مکمل طور پر ان پاکٹوں کے اندر چھپ جائے۔ اب انہیں سائے میں 10 منٹ کیلیئے رکھ دیں۔ اب دونوں تھرمامیٹروں کا درجۂ حرارت نوٹ کرلیں۔ اب ان تھرمامیٹروں کو اپنی پہلی والی پاکٹوں میں رکھ دیں۔ پھر ان دونوں پاکٹوں کو ایسی جگہ رکھ دیں جہاں

ان پر براہ راست سورج کی روشنی پڑ رہی ہو۔ 5 منٹ بعد مشاہدہ کریں اور دونوں تھرمامیٹروں کا درجۂ حرارت نوٹ کریں۔ اپنے مشاہدات ایک جدول میں درج کریں اور کمرۂ جماعت میں مناسب جگہ لگا کر سب ہم جماعتوں کو بتائیں۔

سوالات:

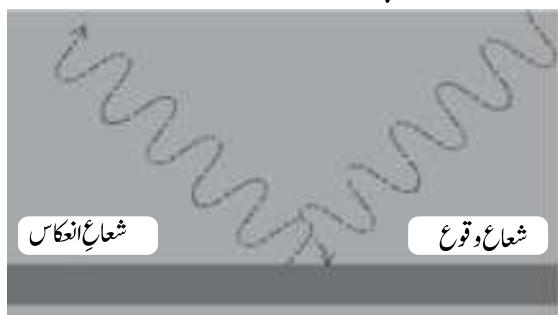
1. دونوں پاکٹوں یا جیبوں میں سے کس نے سب سے زیادہ روشنی جذب کی؟
2. کس پاکٹ یا جیب کا درجۂ حرارت تیزی سے بڑھا؟ کیوں؟
3. کس پاکٹ یا جیب کا درجۂ حرارت آہستہ بڑھا؟ کیوں؟

روشنی کا انعکاس:

آپ کو پانی کے تالابوں میں آسمان نظر آیا ہوگا یا آپ روزانہ اپنا چہرہ آئینے میں دیکھتے ہوں گے۔ اس کی وجہ کیا ہے؟

شفاف پانی میں شبیہہ نظر آنا

شکل 10.3: پانی میں روشنی کا انعکاس

روشنی کا انعکاس اس وقت ہوتا ہے جب وہ کسی چمکدار سطح سے ٹکرا کر واپس پلٹتی ہے۔ روشنی کی لہریں سطح سے ٹکراتی ہیں اور پھر اُسی فریکونسی اور اتنے ہی زاویے پر واپس مڑ جاتی ہیں۔ اس کے نتیجے میں منعکس شدہ روشنی ہمیں اپنے ارد گرد کی دنیا کی شبیہہ آئینے میں بنا کر دکھاتی ہے۔

شکل 10.4: روشنی کا انعکاس

سرگرمی 2: روشنی کا انعکاس۔

درکار اشیاء:

3 مستوی آئینے، فلیش لائٹ، ٹارگیٹ

طریقۂ کار:

1. اس تجربے میں آپ کو ٹارگیٹ پر براہِ راست روشنی ڈالنے کے بجائے تین آئینوں کو استعمال کر کے ان کے ذریعے فلیش لائٹ کی روشنی ٹارگٹ پر ڈالنی ہے۔
2. تینوں مستوی آئینوں کو اس طرح سے رکھیں کہ جب ایک آئینے پر فلیش لائٹ سے روشنی ڈالی جائے تو وہ منعکس ہو کر دوسرے آئینے پر پڑے اور وہاں سے منعکس ہو کر تیسرے آئینے پر پڑے اور آخر کار ٹارگیٹ سے ٹکرائے۔
3. جب تینوں آئینے درست طریقے سے رکھے جائیں گے تو روشنی ٹارگیٹ سے ٹکرائے گی۔

شکل 10.5: فلیش لائٹ ٹارگٹ پر پڑ رہی ہے۔

سوالات:

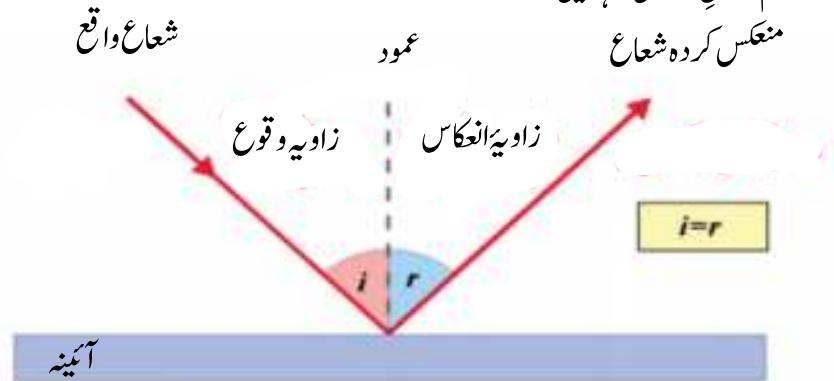
1. تینوں آئینوں کو کتنے زاویے پر رکھا جائے کہ لائٹ ان سے منعکس ہو کر ٹارگیٹ تک پہنچ پائے؟
2. آئینے کی طرح روشنی کو منعکس کرنے کیلئے کون سی چیز استعمال کی جاسکتی ہے؟

شفاف اشیاء اکثر بعض اقسام کی روشنی کو اپنے اندر سے گذرنے دیتی ہیں لیکن ان کے سوا دوسری اقسام کی روشنی کو گذرنے نہیں دیتی۔ مثال کے طور پر شیشے میں سے نظر آنے والی روشنی گذر سکتی ہے مگر بالائے بنفشی شعاعیں نہیں گذر سکتیں۔ یہی وجہ ہے کہ اگر آپ کھڑکی کے اندر کی طرف بیٹھے ہوں تو سورج کی تمازت سے آپ کی جلد نہیں جلے گی۔

قانونِ انعکاس:

✓ قانونِ انعکاس کا مظاہرہ کر کے دکھائیں۔

قانونِ انعکاس پر روشنی کی ترسیل اشیاء (جیسے کہ شیشے) میں سے ہو سکتی ہے جسے ہم شفاف سمجھتے ہیں۔ ترسیل اس وقت ہوتی ہے جب روشنی کسی شے میں سے بغیر تبدیل ہوئے گذر جائے۔

روشنی اس طرح عمل کرتی ہے کہ اس کے عمل کی پیشین گوئی کی جاسکتی ہے۔ اگر روشنی کی شعاع کو آئینے سے ٹکراتے اور منعکس ہو کر واپس جاتے ہوئے دیکھا جائے تو روشنی کے اس عمل کی ایک ایسے قانون کے ذریعے پیشن گوئی کی جاسکتی ہے جسے ہم قانونِ انعکاس کہتے ہیں۔

شکل 10.6: روشنی کی لہریں منعکس ہو رہی ہیں

قانونِ انعکاس یہ ہے کہ جب روشنی کسی سطح سے ٹکرا کر واپس آتی ہے تو زاویہ وقوع زاویہ انعکاس کے برابر ہوتا ہے۔

سرگرمی 3: مستوی آئینے میں انعکاس کا کھوج لگانا۔

اشیاء:

ایک مستوی آئینہ، آئینے کو سیدھا کھڑا کرنے کیلئے اسٹینڈ، لیزر لائٹ/ ٹارچ۔

طریقۂ کار:

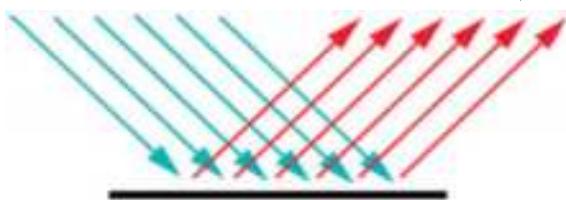
چھوٹے مستوی آئینے کو ہولڈر / اسٹینڈ میں لگایئے۔ لیزر لائٹ کے ذریعے شعاع وقوع اس پر ڈالیے۔ مشاہدہ کیجئے کہ روشنی کی یہ شعاع واپس آتی ہے یا نہیں؟ روشنی کے راستے پر نقطوں سے لکیر بنائیں۔ اس نقطے پر نشان لگائیں جہاں لیزر لائٹ آکر مستوی آئینے سے ٹکرائی۔ منعکس کردہ روشنی کی شعاع کو دیکھنے کیلئے چاک کے ڈسٹر کو زور سے جھاڑ دیں۔ چاک کے ذرّات روشنی کی منعکس کردہ شعاع کو واضح کر کے دکھادیں گے۔ احتیاط سے پرکار کی مدد سے عمود بنائیں اور دونوں زاویوں یعنی زاویہ وقوع اور زاویہ انعکاس کو پروٹیکٹر کی مدد سے ناپیں۔

سوالات:

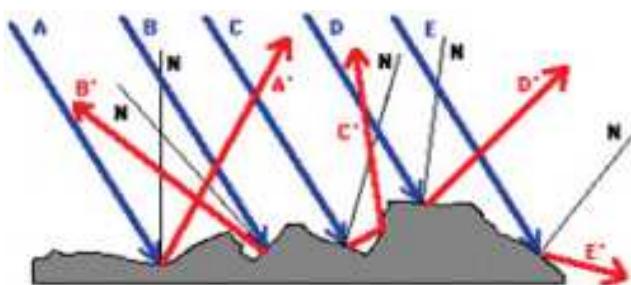
1. کیازاویۂ وقوع اورزاویۂ انعکاس برابر ہیں؟
2. آپ نے زاویۂ وقوع اورزاویۂ انعکاس کے درمیان تعلق کے متعلق کیا نتیجہ اخذ کیا؟

منعکس کرنے والی سطحوں کی اقسام:

✓ ہموار، چمکدار اور کھردری سطح کے درمیان فرق کو مظاہرہ کرکے دکھائیں۔

جب روشنی کی متوازی شعاعیں کسی ہموار سطح جیسا کہ آئینوں سے ٹکراتی ہیں تو وہ ٹکرا کر متوازی شعاعوں کی شکل میں واپس آتی ہیں۔اس قسم کے انعکاس کو باقاعدہ(Regular) انعکاس کہتے ہیں۔دھاتوں کی پالش کی ہوئی سطحیں، جھیل کی پرسکون سطح اور آئینے اس قسم کے انعکاس کی مثالیں ہیں۔

باقاعدہ انعکاس

شکل 10.7: ہموار سطح سے ٹکرا کر روشنی منعکس ہورہی ہے۔

جب روشنی کی متوازی شعاعیں کسی کھردری سطح پر پڑتی ہیں تو وہ مختلف سمتوں میں منعکس ہو جاتی ہیں اور منتشر یا بکھری ہوئی ہوتی ہیں۔اس قسم کے انعکاس کو بے قاعدہ، نفوذ کردہ یا منتشر انعکاس کہتے ہیں۔اس قسم کے انعکاس میں کسی قسم کی باقاعدہ شبیہہ نہیں بنتی۔

شکل 10.8: روشنی ناہموار سطح سے ٹکرا کر منعکس ہورہی ہے۔

جب روشنی کسی ہموار اور چمکدار سطح سے ٹکراتی ہے (جیسا کہ آئینہ) تو وہ جس زاویے سے ٹکراتی ہے اسی زاویے سے منعکس ہو جاتی ہے۔ جب وہ کھردری سطح سے ٹکراتی ہے (جیسے کہ کاغذ کی شیٹ) تو وہ بکھر جاتی ہے جس کے معنٰی یہ ہیں کہ روشنی کی شعاعیں پھیل جاتی ہیں۔

سرگرمی 4: باقاعدہ اور بے قاعدہ سطح سے انعکاس۔

درکار اشیاء:

ایلومنیم کا فوائل، پانی کا لگن۔

طریقۂ کار:

ایلومنیم فوائل کی ایک صاف ستھری شیٹ لیں اور اپنا چہرہ اس میں دیکھیں۔
کیا آپ کو اپنے چہرے کا عکس صاف نظر آیا؟
اب اس ایلومنیم فوائل کو توڑ مروڑ دیں اور دوبارہ اپنا چہرہ اس میں دیکھیں۔ آپ نے کیا دیکھا؟
پانی کے لگن میں صاف شفاف پانی بھریں اور اپنا عکس اس میں دیکھیں۔
اب اپنی انگلی اس پانی میں ڈبوئیں اور اپنے عکس کو دیکھیں۔

سوالات:

1. ایلومنیم کی صاف ستھری اور بے شکن شیٹ اور توڑی مروڑی ہوئی شکنوں سے بھری شیٹ میں نظر آنے والے عکس میں کیا فرق ہے؟
2. کیا ہر شے روشنی کو یکساں طریقے سے منعکس کرتی ہے؟
3. صاف شفاف ٹھہرے ہوئے یا ساکت پانی اور لہروں والے پانی میں عکس میں کیا فرق نظر آیا؟

باقاعدہ اور بے قاعدہ یا منتشر انعکاس کے استعمالات:

✓ باقاعدہ اور بے قاعدہ انعکاس کا موازنہ کریں۔

باقاعدہ اور بے قاعدہ یا منتشر انعکاس کے کئی دلچسپ استعمالات ہیں۔ اس کے ایک استعمال کا تعلق رات کے وقت گیلے ایسفالٹ روڈ (معدنی تارکول سے بنائی ہوئی سڑک) پر گاڑی چلانا بہ نسبت خشک ایسفالٹ روڈ کے بہت مشکل

ہے۔عام طور پر سڑکوں کی کھردری سطح کی وجہ سے منتشر انعکاس ہوتا ہے لیکن رات کے وقت گیلی سڑک پر گاڑی چلائیں تو آنے والی گاڑیوں کی ہیڈ لائٹ سے آنے والی روشنی کی وجہ سے پریشان کن چکا چوند گاڑی چلانا مشکل کر دیتی ہے۔ یہ چکا چوند یا تیز روشنی آنے والی گاڑیوں کی روشنی کے بے قاعدہ انعکاس کی وجہ سے محسوس ہوتی ہے۔ منتشر یا بے قاعدہ انعکاس اور با قاعدہ انعکاس کے ایک اور استعمال کا تعلق فوٹو گرافی سے ہے۔ فوٹو گراف یا تصویر کھینچنے کیلئے پر سکون پانی ضروری ہے کیونکہ اس کی وجہ سے پانی پر پڑنے والی روشنی کا با قاعدہ انعکاس ہوتا ہے۔ شعاع وقوع منتشر ہونے یا بکھرنے کے بجائے ایک جگہ پر جمع رہتی ہیں۔

شکل 10.9 پانی سے روشنی کا انعکاس

جب پانی دراڑوں میں بھر جاتا ہے تو چمکدار عکاسی اور چکا چوند یا تیز روشنی نظر آتی ہے۔

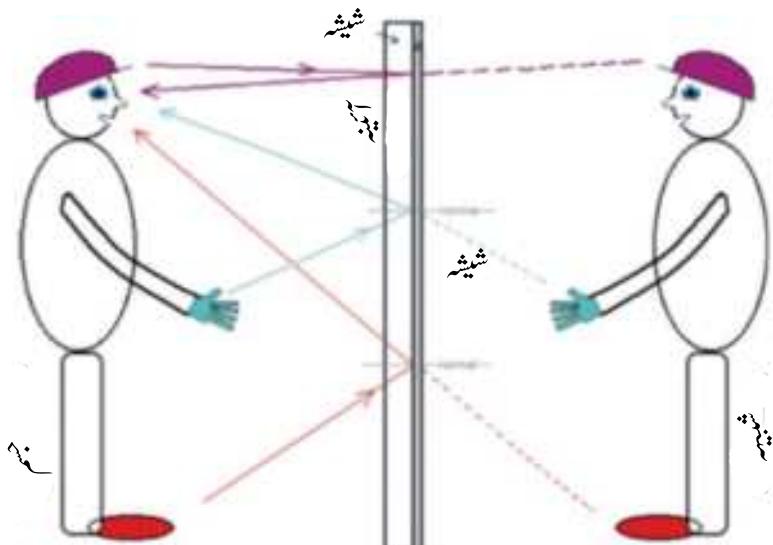
ایک خشک ایسفالٹ سڑک شعاع وقوع کو منتشر کر رہا ہے۔

شکل 10.10 خشک اور گیلی سڑک سے روشنی کا انعکاس

مستوی آئینے کے ذریعے بننے والی شبیہیں:

مستوی آئینے ہموار اور چمکدار ہونے کی وجہ سے روشنی کے انعکاس کیلئے بہت زیادہ اچھے ہیں۔ اگر آئینے کی منعکس کرنے والی سطح چپٹی ہوگی تو ہم ایسے آئینے کو مستوی آئینہ کہتے ہیں۔ مستوی آئینوں سے ہمیشہ روشنی کا با قاعدہ انعکاس ہوتا ہے۔

ہم مستوی آئینے میں شبیہہ اس وقت دیکھتے ہیں جب جسم سے آنے والی روشنی کی شعاعیں آئینے سے منعکس ہو کر ہماری آنکھ تک آتی ہیں۔

شکل 10.11 سے یہ ظاہر ہو رہا ہے کہ مستوی آئینے کے سامنے کھڑے ہوئے شخص کی شبیہہ کس طرح روشنی کے انعکاس کی وجہ سے بن رہی ہے۔

شکل 10.11: مستوی آئینہ کس طرح شبیہ بناتا ہے۔

مستوی آئینوں میں جسم کی شبیہ حاصل کرنے کیلئے ہم قوانین انعکاس کا استعمال کرتے ہیں۔ جیسا کہ آپ تصویر میں دیکھ رہے ہیں ہم جسم کے اوپر اور نیچے سے روشنی کی شعاعوں کو آئینے تک بھیجتے ہیں اور وہ جس زاویے سے آئینے سے ٹکراتی ہیں، اسی زاویے سے انہیں منعکس کرتے ہیں۔ منعکس ہونے والی شعاعوں کو بڑھائیں تو ہمیں اپنے جسم کی شبیہ حاصل ہو گی جس کا رُخ اور لمبائی اتنی ہی ہو گی جتنی کہ جسم کی۔ مستوی آئینوں میں ہمیشہ مجازی شبیہ بنتی ہے۔

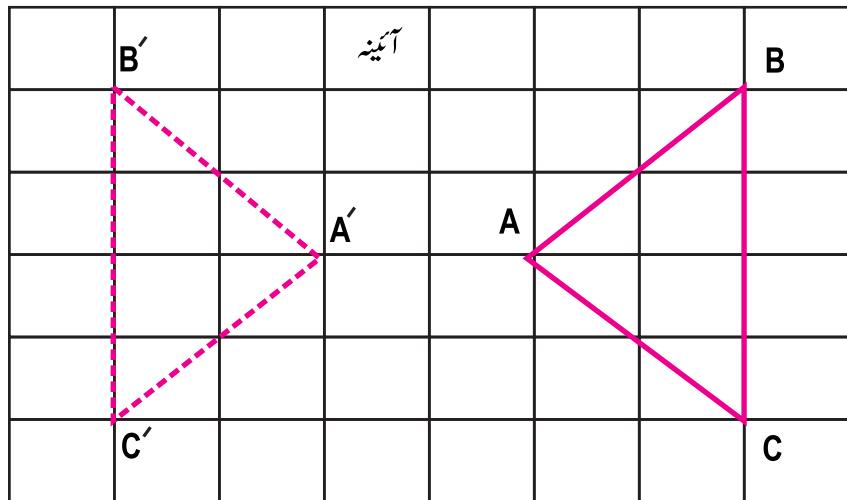
مثال: دیئے گئے جسم کی شبیہ معلوم کیجئے۔

آئینہ

B

A

C

جسم کی شبیہہ آئینے کے پیچھے اتنے ہی فاصلے پر بنتی ہے جتنے فاصلے پر جسم آئینے کے سامنے موجود ہو۔ پہلے نقطہ A´ بنائیے جو نقطہ A کی شبیہہ ہو گی۔ اسے آئینے سے ایک یونٹ دور رکھ دیں۔ پھر اسی طرح سے نقطہ B´ اور C´ کو رکھیں۔ ان تینوں نقاط کو ملائیں تو جسم کی شبیہہ بن جائے گی۔ آئینے میں آئینے کی بائیں طرف شبیہہ ہے۔

شکل 10.12: مستوی آئینے میں شبیہہ

شکل 10.13: ایمبولینس

کیا آپ جانتے ہیں؟

لفظ ایمبولینس اکثر لفظ AMBULANCE الٹا لکھا جاتا ہے یعنی ایمبولینس اس طرح لکھتے ہیں تاکہ محدب آئینے یا پیچھے کا منظر دیکھنے والے آئینے (Rear-view mirror) سے ڈرائیور اسے بآسانی پڑھ سکیں۔

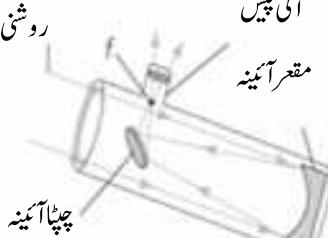
مستوی آئینے اور پن ہول کیمرے کے ذریعے بننے والی شبیہہ کا موازنہ:

- ✓ ایک سادہ آئینے اور پن ہول کیمرہ میں بننے والی شبیہہ کا موازنہ کریں۔
- ✓ مختلف ایجادات میں منعکس کرنے والی سطح کے استعمالات بیان کریں۔
- ✓ آئینہ استعمال کرکے ایک بصری آلہ بنانے کیلئے تجربے کی منصوبہ سازی کریں۔

مستوی آئینہ	پن ہول کیمرہ
• مجازی۔	• حقیقی۔
• الٹا نظر آئے گا یعنی دایاں ہاتھ بائیں طرف اور بایاں ہاتھ دائیں طرف۔	• شبیہہ الٹی بنے گی یعنی سر نیچے اور پیر اوپر نظر آئیں گے۔
• فاصلے ایک جیسا رہے گا۔	• فاصلہ بدل جائے گا۔
• شبیہہ اتنے ہی فاصلے پر نظر آئے گی۔	• عام طور پر جسم سے چھوٹی نظر آئے گی۔
• سائز اتنا ہی ہو گا جتنا جسم کا۔	• جسم کی جسامت سے چھوٹی ہو گی۔

منعکس کرنے والی سطحیں اور ان کے استعمالات:

آپ دن میں کتنی مرتبہ اپنا چہرہ آئینے میں دیکھتے ہیں؟ ہمارے ظاہری خدوخال کو دیکھنے کے علاوہ مستوی آئینوں کے کئی اور استعمالات بھی ہیں۔

مستوی آئینے کی طرح کے بصری آلات میں روشنی منعکس کرنے کیلئے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان آلات میں مستوی آئینے استعمال کرنے کا مقصد روشنی کی سمت کو تبدیل کرنا ہے۔ ہم اپنی روزمرہ زندگی میں ایسے آلات کو دیکھتے ہیں۔ ان میں سے چند خوردبین (Microscope)، ٹیلی اسکوپ، پیری اسکوپ اور کیلیڈیو اسکوپ (عکس بین) ہیں۔

شکل 10.14 انعکاسی ٹیلی اسکوپ میں آئینہ روشنی منعکس کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ نظر آنے والی روشنی کا معائنہ کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

شکل 10.15 خوردبین میں آئینہ روشنی منعکس کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

دنیا کی سب سے بڑی ٹیلی اسکوپ میں اتنا بڑا مقعر آئینہ لگا ہے کہ وہ 20000 کلومیٹر دور جلتی ہوئی موم بتی کا پتہ لگا سکتا ہے۔

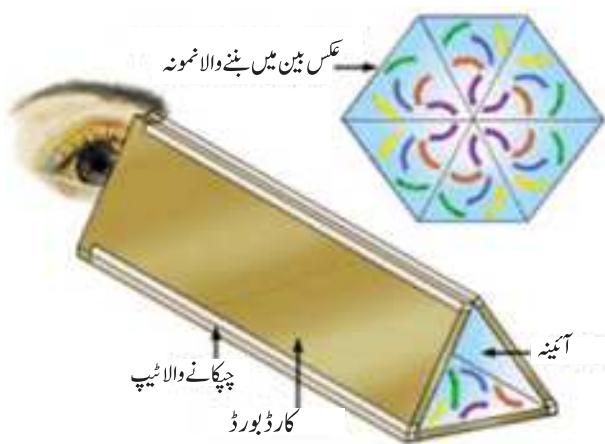
پیری اسکوپ میں دو متوازی آئینے استعمال ہوتے ہیں جو ایک دوسرے کے اوپر 45° درجے پر لگے ہوتے ہیں۔

ان آئینوں کا مقصد روشنی کو منعکس کرکے اس کی سمت تبدیل کرنا ہے۔ یہ آبدوزوں (Submarines) میں پانی کے اندر گہرائی سے پانی کے اوپر کی سطح دیکھنے کیلئے استعمال ہوتے ہیں۔

شکل 10.16: پیری اسکوپ

عکس بین (Kaleidoscope):

- ✓ عکس بین (Kaleidoscope) میں انعکاس کا اصول بیان کریں۔
- ✓ دو آئینوں کے درمیان زاویے کا شبیہوں کی تعداد سے تعلق اور عکس بین کے ذریعے نظر آنے والے عکسوں کی تعداد کی وضاحت کریں۔

عکس بین ایک ٹیوب ہے جو جسم کی کئی شبیہہ دیکھنے کیلئے استعمال کی جاتی ہے۔ یہ دو یا دو سے زیادہ مستوی آئینوں کو ایک دوسرے پر جھکا کر رکھا جاتا ہے۔ عکس بین کئی شبیہہ حاصل کرنے کے اصول پر کام کرتی ہے۔ اس میں کئی مستوی آئینے ایک دوسرے سے زاویہ (عام طور پر 60° بناتے ہوئے رکھے جاتے ہیں۔ مثالی طور پر تین مستطیل آئینے 60° پر اس طرح سے رکھے جاتے ہیں کہ ان کی چمکدار سطح اندر کی طرف ہو اور وہ ایک مساوی الاضلاع مثلث بنائیں۔ رنگین موتی یا دوسرے رنگین اجسام ان کے درمیان رکھ دیئے جاتے ہیں۔ ٹیوب کو موڑنے پر رنگین اجسام کے کئی عکس نظر آتے ہیں جو ٹیوب موڑنے پر بدلتے رہتے ہیں۔

شکل 10.17 ایک عکس بین

سرگرمی 5: عکس بین (Kaleidoscope) بنائیں۔

درکاراشیاء: آئینے کی تین پٹیاں (1 انچ × 4 انچ)، کارڈ شیٹ، چپکانے والا گونداور موتی، شفاف سیلوفین کی شیٹ۔

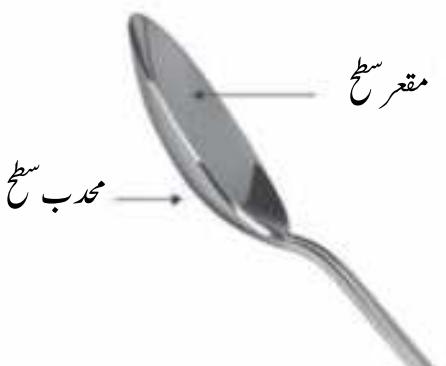
طریقۂ کار: آئینے کی پٹیوں کو اُسی سائز کی کارڈ شیٹ پر چپکائیں۔

- ان آئینوں کو تقریباً 45° درجے کے زاویے پر جوڑلیں۔
- اس کے اندر موتی ڈالیں اور سیلوفین کے شفاف کاغذ سے ڈھک دیں۔

سوالات:

1. جب آپ عکس بین کے اندر دیکھتے ہیں اور اسے گھماتے ہیں تو آپ کو کیا نظر آتا ہے؟
2. آپ کو کئی عکس کیوں نظر آتے ہیں؟

مقعراور محدّب یا خم دار آئینے:

مستوی آئینوں میں منعکس کرنے والی سطح ہموار ہوتی ہے۔ لیکن منعکس کرنے والی ایسی سطحیں بھی پائی جاتی ہیں جو ہموار نہیں ہوتیں۔ کیا آپ نے کبھی دھاتی چمچ پر بننے والا اپنے چہرے کا عکس دیکھا ہے؟ کیا چمچ کی اگلی اور پچھلی طرف یکساں شبیہہ حاصل ہوتی ہے؟ ایسا آئینہ جس کی انعکاسی سطح اندر کی طرف مڑی ہوئی ہو جیسا کہ چمچ کی اگلی طرف کا حصہ، مقعر آئینہ کہلاتا ہے جبکہ وہ حصہ جو باہر کی طرف ابھرا ہوا ہوتا ہے جیسے کہ چمچ کی پچھلی طرف تو ایسا آئینہ محدب آئینہ کہلاتا ہے۔ یہ دونوں کروی آئینے (Spherical mirror) ہیں۔

شکل 10.18 چمچ

جب کوئی جسم مقعر آئینے کے بہت نزدیک رکھا جاتا ہے تو اس پر بننے والی شبیہہ ہوتی ہے:

1. مجازی
2. سیدھی
3. اس کی جسامت جسم سے بڑی ہوگی۔

لیکن اگر جسم کو مقعر آئینے سے بہت دور رکھا جائے تو اس پر بننے والی شبیہہ:

1. حقیقی
2. الٹی
3. جسامت جسم سے چھوٹی ہوگی۔

مقعر آئینے گاڑیوں کی ہیڈ لائٹس میں متوازی شعاعیں بھیجنے کیلئے استعمال کیے جاتے ہیں کیونکہ اس سے روشنی کی شعاعیں واحد بیم (Beam) کی شکل میں مرکوز ہوں اور روشنی کو زیادہ طاقتور بنادیں۔ یہ میک اپ اور شیو بنانے کے آئینوں کے طور پر بھی استعمال کیے جاتے ہیں تاکہ ان میں چہرہ بڑا نظر آئے۔ مقعر آئینوں کا ایک اور اہم استعمال انعکاسی ٹیلی اسکوپ یا دوربین ہے۔ یہ بصری دوربین ہے جس میں یا تو ایک مقعر آئینہ لگا ہوتا ہے یا پھر ان کا مجموعہ ہوتا ہے جو کسی شبیہہ سے روشنی کو منعکس کرتا ہے۔ دندان سازوں کے آئینے بھی مقعر آئینے ہوتے ہیں جن کے ذریعے وہ منہ کے اندر کے منظر کو بڑا کر کے دیکھتے ہیں۔

کار ہیڈ لائیٹ

آئینہ

شکل 10.19: محدب آئینہ

دنداں ساز کا آئینہ

انعکاسی ٹیلی اسکوپ

شکل 10.20: مقعر آئینہ

محدب آئینے یا پیچھے کا منظر دیکھنے والے آئینے چھوٹی جگہوں کو بڑا کر کے دکھانے کی وجہ سے انہیں کار میں پیچھے کے مناظر دیکھنے کیلئے لگایا جاتا ہے۔
یہ حفاظتی آئینوں کے طور پر بھی شاپنگ مال میں اور سڑکوں پر اندھے موڑ دیکھنے کیلئے (خاص طور پر پہاڑی علاقوں میں) استعمال کیے جاتے ہیں۔

شکل 10.21 حفاظتی آئینہ — اندھے موڑ کو دیکھنے کا آئینہ — محدب آئینہ یا پیچھے کا منظر دیکھنے والا آئینہ

جائزے کے سوالات

1. خالی جگہیں پُر کیجئے:

(الف) روشنی کا انعکاس اس وقت ہوتا ہے جب وہ کسی ________ سے ٹکرا کر واپس پلٹی ہے۔

(ب) مستوی آئینے کے ذریعے بننے والی شبیہہ ________ جسم کے سائز ہے۔

(ج) ________ آئینے شیونگ اور میک اپ کرتے وقت استعمال کیے جاتے ہیں۔

(د) ________ آبدوزوں میں پانی کی اوپری سطح کو دیکھنے کیلئے استعمال ہوتا ہے۔

(ہ) ________ آئینے شاپنگ مال میں حفاظتی آئینوں کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔

2. درج ذیل کو دو گروہوں میں تقسیم کریں۔ روشنی حاصل کرنے کا ذریعہ، روشنی حاصل نہیں کرتے۔
ستارے، چاند، سورج، آئینے، بجلی کی ٹارچ، ہیرے، ٹیبل لیمپ، لڑکا، جلتی ہوئی موم بتی، بجلی کی چمک، میز، چلتا ہوا ٹی وی۔

3. روشنی کا انعکاس اور روشنی کا جذب کرنا کسے کہتے ہیں؟

4. کس قسم کی سطح سے ہوگا؟

(الف) باقاعدہ انعکاس　　　(ب) بے قاعدہ انعکاس

5. مقعر اور محدب آئینوں کے تین تین استعمالات تحریر کیجئے۔

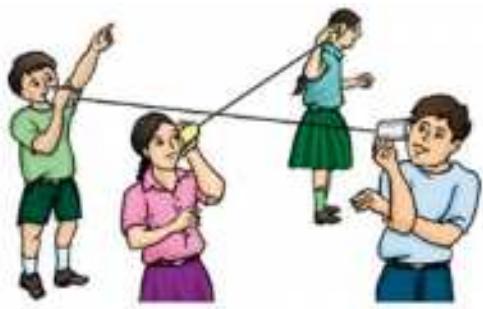
6. مستوی آئینے سے حاصل ہونی والی شبیہہ میں کون کون سی خوبیاں ہوتی ہیں؟

7. جب مستوی آئینے سے روشنی منعکس ہوتی ہے تو اس کے زاویۂ وقوع اور زاویۂ انعکاس میں کیا خاص بات ہوتی ہے؟

8. ہیرے اتنی زیادہ سمتوں اور اتنے زیادہ رنگوں میں کیوں چمکتے ہیں؟

9. آپ کار میں مقعر آئینے کو پیچھے کی طرف دیکھنے والے آئینے کے طور پر کیوں استعمال نہیں کر سکتے؟

10. اگر ڈرائیور کے پاس ایک مستوی آئینہ اور ایک پیچھے کی طرف دیکھنے والا محدب آئینہ ہو تو دونوں میں کیسی شبیہہ بنے گی؟

آواز کی تحقیق کرنا
(Investigating Sound)

آواز ہماری زندگی میں ایک اہم کردار ادا کرتی ہے۔ یہ ہمیں ایک دوسرے تک اپنے خیالات پہنچانے میں مدد دیتی ہے۔ ہم اپنے گردونواح میں کئی اقسام کی آوازیں سنتے ہیں۔ کیا آپ اپنے گرد ونواح میں جو آوازیں سنتے ہیں، ان کی ایک فہرست بنا سکتے ہیں؟

سرگرمی 1: آوازوں کی فہرست۔

____

____

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- آواز توانائی کی ایک قسم ہے۔
- آواز لہروں کی شکل میں سفر کرتی ہے۔
- آواز کی لہریں تلطیف (Rarefaction) اور پچکاؤ (Compression) پر مشتمل ہوتی ہیں۔
- مختلف اشیاء میں آواز کی رفتار۔
- ہم آواز کی لہروں کو کیسے سن سکتے ہیں؟

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ✓ وضاحت کریں کہ آواز توانائی کی ایک قسم ہے۔
- ✓ ٹھوس، مائع اور گیس میں آواز کی رفتار کا موازنہ کریں۔
- ✓ ان مختلف اشیاء کی شناخت کریں جن میں سے آواز سفر کر سکتی ہے۔
- ✓ وضاحت کریں کہ انسانی کان کس طرح آواز کو موصول کرتا ہے۔

آواز کیا ہے؟

✓ وضاحت کریں کہ آواز توانائی کی ایک قسم ہے۔

آواز توانائی کی ایک قسم ہے جو مرتعش اجسام سے پیدا ہوتی ہے اور تمام سمتوں میں پھیل جاتی ہے۔ مرتعش اجسام اپنے ارد گرد موجود واسطے (ٹھوس، مائع یا گیس) کو مرتعش کر دیتے ہیں۔ جتنی زیادہ توانائی استعمال ہوتی ہے، یہ اتنے ہی زیادہ تیزی سے مرتعش ہوتے ہیں اور اتنی ہی بلند آواز پیدا کرتے ہیں۔ سیٹی میں موجود ہوا کا کالم بہت تیزی سے مرتعش ہوتا ہے جس کی وجہ سے سیٹی کی تیز آواز پیدا ہوتی ہے۔ ہوائی جہاز جب ہوا میں سے تیز رفتاری سے گزرتا ہے تو وہ بہت زیادہ ارتعاش اور تیز آواز پیدا کرتا ہے۔

شکل 11.1 ڈرم

ڈرم پر چوٹ لگائیں تو اس کا پردہ ملنے لگتا ہے اور آواز کی لہریں پیدا کرتا ہے جو ہمارے کانوں کے پردوں تک پہنچتی ہے۔اور وہ بھی مرتعش ہو جاتے ہیں۔

جب ہم ٹیوننگ فورک (Tuning fork) کو ربر کے پیڈ پر مارتے ہیں اور پھر پانی کی سطح کو اس سے چھوتے ہیں تو پانی گلاس میں سے باہر اچھل جاتا ہے۔ کیا آپ وضاحت کر سکتے ہیں کہ ایسا کیوں ہوا؟

مرتعش ٹیوننگ فورک

گلاس

پانی

شکل 11.2 ٹیونک فورک اور پانی سے لبالب بھرا ہوا گلاس

مائیکروفون وہ آلہ ہے جو آواز کی توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کر دیتا ہے۔ جب آواز کی لہریں ڈایافرام سے ٹکراتی ہیں تو وہ مرتعش ہو جاتا ہے۔ یہ ارتعاش برقی توانائی میں تبدیل ہو جاتا ہے جو سماعت یا سننے کا سگنل بن جاتا ہے۔

شکل 11.3: مائیکروفون

سرگرمی 2: یہ تحقیق کرنا کہ آواز ارتعاش سے پیدا ہوتی ہے۔

مجھے کیا درکار ہے؟

لکڑی، پلاسٹک اور دھات کا رولر، ربر بینڈ۔

کیا کرنا ہے؟

1. دروازے کے دستے (Knob) پر ربر بینڈ باندھ کر اسے کھینچیں اور اس تنے ہوئے ربر بینڈ کو توڑ دیں۔ اپنے مشاہدات نیچے دیے گئے جدول میں لکھیں۔
2. دھاتی رولر کا آدھا حصہ ڈیسک یا میز پر رکھیں۔ اس پر مضبوطی سے ہاتھ رکھیں۔ آدھا حصہ باہر کی طرف رہے۔
3. رولر کے باہر نکلے ہوئے حصے کو دوسرے ہاتھ سے نیچے کی طرف کھینچ کر چھوڑ دیں۔ اپنے مشاہدات دیے گئے جدول میں تحریر کریں۔
4. یہی عمل پلاسٹک اور لکڑی کے رولر سے دہرائیں۔
5. طالبِ علموں سے کہیں کہ اپنے مشاہدات پوری جماعت کو بتائیں۔
6. آپس میں گفتگو کیجیے کہ جب ربر بینڈ ٹوٹا تو کیا ہوا؟
7. گفتگو کیجیے کہ کیا ہوا جب رولر کے باہر نکلے ہوئے حصے پر ہاتھ مارا؟

میں نے کیا مشاہدہ کیا؟

لکڑی کا رولر یا اسکیل	دھاتی رولر	ربر بینڈ	پلاسٹک کا رولر

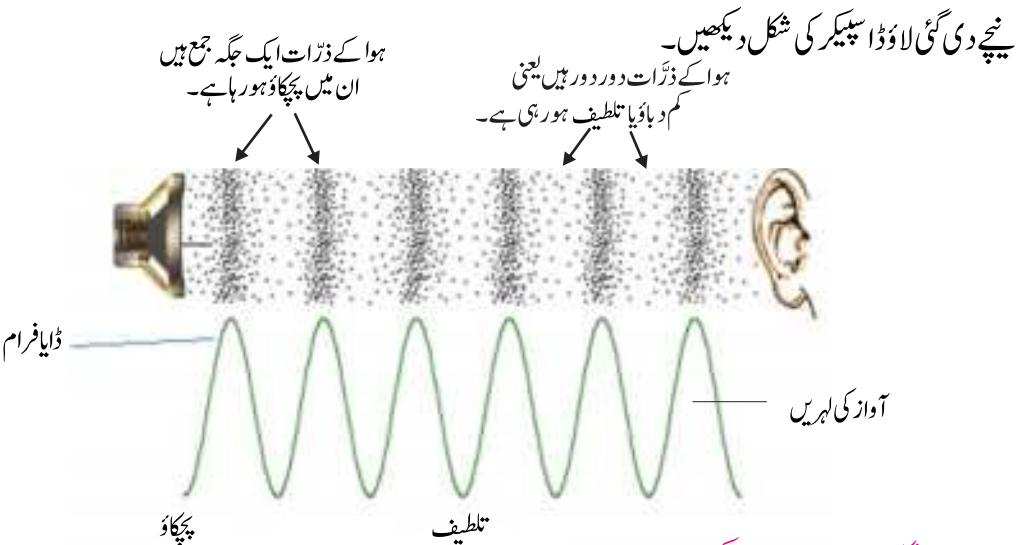
میں نے کیا نتیجہ اخذ کیا؟

آواز کس طرح سفر کرتی ہے؟

آپ اپنے اسکول کی گھنٹی کیسے سنتے ہیں؟ آپ دن میں پانچ وقت اذان کی آواز کیسے سنتے ہیں؟ یہ تمام آوازیں آپ کے کانوں تک کیسے پہنچتی ہیں۔ آواز لہروں کی شکل میں سفر کرتی ہے۔ انہیں طولی موجیں یا لہریں کہتے ہیں۔ آواز کی موجیں قابلِ سماعت یا نا قابلِ سماعت آواز کی دباؤ کی موجیں ہیں۔ جب کوئی شئے تھرتھراتی ہے، اس کی تھرتھراہٹ کی وجہ سے ارد گرد موجود ذرّات بھی تھرتھرانے لگتے ہیں۔ اس کی وجہ سے وہ اور زیادہ ہوا کے ذرّات سے ٹکراتے ہیں۔ یہ ذرات کی مسلسل جاری رہنے والی حرکت آواز کی لہر یا موج کہلاتی ہے۔

ذرّات کی تھرتھراہٹ کی وجہ سے جیسے ہی ہوا کے ذرّات متحرک ہوتے ہیں تو اسے تلطیف (Rarefaction) کہتے ہیں۔ (جب ذرات ایک دوسرے سے دور ہوتے ہیں) اور جب ذرات ایک دوسرے سے قریب ہوتے ہیں تو اسے پچکاؤ (Compression) کہتے ہیں۔

اساتذہ کیلئے ہدایات: اساتذہ اشیاء فراہم کریں۔ طالبِ علموں کی تعداد کے مطابق گروہ بنائیں۔ (5،5 کے) ہر طالبِ علم کو اشیاء فراہم کریں اور ان سے کہیں کہ وہ دی گئی ہر شے کے ساتھ آواز پیدا کریں اور انہیں مختلف طریقے سے استعمال کر کے آوازیں پیدا کریں۔

نیچے دی گئی لاؤڈا سپیکر کی شکل دیکھیں۔

شکل 11.4: لاؤڈا سپیکر

جب لاؤڈا سپیکر کا پردہ یا ڈایافرام تھر تھراتی ہے تو وہ اپنے ارد گرد موجود ہوا کے ذرات میں بھی ارتعاش پیدا کر دیتی ہے۔ڈایافرام یکے بعد دیگرے تیزی سے اندر اور باہر مڑتی رہتی ہے۔جب ڈایافرام باہر کی طرف آتی ہے تو وہ ہوا کے ذرّات کو دھکا دیتی ہے۔وہ ہوا کے ذرّات اپنے سے ملحقہ ذرّات کو دھکا دیتے ہیں اور اسی طرح ہوتا رہتا ہے۔جب ڈایافرام اندر کی طرف جاتی ہے تو وہ اپنے نزدیکی ذرّات کو کھینچتی ہے اور پھر وہ ہوا کے دوسرے ذرّات کو کھینچتے ہیں۔یہ کھینچنا اور دھکا دینا طولی موجوں میں پچکاؤ (Compression) تلطیف (Rarefaction) کا باعث بنتا ہے اور یہ سلسلہ جاری رہتا ہے۔

یہ طولی موج کا وہ حصہ ہے جہاں ہوا کے ذرات ایک دوسرے سے قریب آ جائیں اور وہاں ہوا دب جائے۔ ہوا کے اس دب جانے کو پچکاؤ (Compression) کہتے ہیں۔

طولی موج میں جہاں ہوا کے ذرات ایک دوسرے سے دور ہوں تو اس حصے کو تلطیف (Rarefaction) کہتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

آواز کی ہائپر سونک ٹیکنالوجی اس صدی کا سب سے زیادہ انقلابی ساؤنڈ پروڈکشن سسٹم ہے۔اس سے آپ میں یہ صلاحیت پیدا ہو جاتی ہے کہ آپ آواز کو جہاں آپ کا دل چاہے، جانے کیلئے کہیں۔ تصور کیجئے کہ ایک کمرے میں یا کار میں مختلف لوگ ہیں اور وہ سب مختلف قسم کے میوزک سن رہے ہیں یا ہیڈ فون استعمال کیے بغیر مختلف شو دیکھ رہے ہیں یا آواز کو کنٹرول کرنے پر لڑ رہے ہیں۔ خاص قسم کے لاؤڈا سپیکر آواز کی لہروں کو مرکوز کرتے اور ان کے رُخ اور پھیلاؤ کا تعین کرتے ہیں۔

آواز مختلف واسطوں (Medium) میں کیسے سفر کرتی ہے؟

✓ ٹھوس، مائع اور گیس میں آواز کی رفتار کا موازنہ کیجئے۔

شکل 11.5: لڑکی گلاس کی مدد سے آواز سن رہی ہے

اپنے ہم جماعت سے کہیں کہ وہ برابر والے کمرے میں جا کر دیوار پر ایک چھوٹا سا پتھر مارے۔ اب آپ اپنے کان دیوار سے لگا کر اس پتھر کے دیوار پر لگنے کی آواز سنیں۔ اس کے بعد ایک گلاس دیوار پر رکھیں اور آواز کو گلاس میں سے سننے کی کوشش کریں۔ ہاں، اس ترکیب نے حقیقتاً کام کیا۔ اگلے کمرے میں آواز کی ترسیل آواز کی لہروں کے ذریعے دیوار میں ہوئی جس نے زیادہ تر ارتعاش جذب کر لیے۔ گلاس آپ کی دیوار سے براہ راست آواز کی لہریں موصول کرنے میں مدد کرے گا اور ان میں اضافہ کر کے براہ راست آپ کے کان تک پہنچائے گا۔ آپ آواز کو اچھی طرح سن سکیں گے لیکن گلاس کی مدد سے آپ یقیناً اور زیادہ صاف سن سکیں گے۔

سرگرمی 3: ان اشیاء کی شناخت کریں جن میں سے آواز کی لہریں گذرتی ہیں۔

مجھے کیا درکار ہے؟

بالٹی یا ٹب، گھنٹی، پانی، لکڑی کا رولر یا اسکیل۔

مجھے کیا کرنا ہے؟

1. بالٹی یا ٹب لے کر اس میں صاف پانی بھریں۔
2. ایک ہاتھ میں چھوٹی سی گھنٹی لیں۔ اس گھنٹی کو پانی کے اندر لے جا کر زور زور سے ہلائیں تاکہ آواز پیدا ہو۔ اس بات کا خیال رکھیں کہ گھنٹی ٹب / بالٹی کے پیندے یا کسی اور جگہ سے نہ ٹکرائے۔
3. اب آواز کو سنیں۔ گھنٹی کی آواز آپ کے کانوں تک کس طرح پہنچ رہی ہے؟ آواز کی لہریں آپ کے کانوں تک پہنچنے کیلئے کس واسطے میں سے گذر رہی ہیں؟
4. آپ نے جو کچھ پتہ لگایا ہے اسے ریکارڈ کریں۔
5. اب ایک میٹر اسکیل یا لوہے کی سلاخ لیں اور اس کے ایک سرے کو اپنے کان سے لگائیں۔
6. اپنے دوست سے کہیں کہ اسکیل یا لوہے کی سلاخ کے دوسرے سرے کو آہستہ سے کھرچیں یا اس پر ضرب لگائیں۔
7. اپنی حاصل کردہ معلومات کو تحریر کیجئے۔

میں نے کیا پتہ لگایا؟

جب گھنٹی کو پانی میں بجایا گیا	جب رولر / لوہے کی سلاخ کو کھرچا

سرگرمی کے سوالات:

1. کیا آپ کو رولر کے کھرچے جانے کی آواز سنائی دی؟ کیوں؟
2. جب گھنٹی پانی کے اندر بج رہی تھی تو کیا ہوا؟
3. ان سرگرمیوں سے کیا ظاہر ہو رہا ہے؟
4. آپ نے کیا نتیجہ نکالا؟

اس سرگرمی سے آپ نے یہ مشاہدہ کیا کہ آواز کی لہریں ہوا، پانی اور ٹھوس میں سے گذر سکتی ہیں۔ اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ روشنی کسی واسطے میں سے گذر سکتی ہے لیکن وہ خلاء میں سے نہیں گذر سکتی۔ آواز کی لہروں کو سفر کرنے کیلئے واسطے کی ضرورت ہوتی ہے۔

کرۂ ہوائی کے اوپر خلاء ہے اور اسی لئے وہاں خاموشی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

میرین مرسینی Marin Mersenne نے سب سے پہلے 1640ء میں ہوا میں آواز کی رفتار کی پیمائش کی۔ رابرٹ بائل نے یہ دریافت کیا کہ آواز کی لہریں کسی واسطے میں سفر کر سکتی ہیں۔

آواز کی رفتار:

اگر آپ کبھی کرکٹ میچ دیکھنے گئے ہوں تو آپ نے ایک عجیب چیز کا مشاہدہ کیا ہوگا۔ آپ نے دیکھا ہوگا کہ جب بلے باز نے گیند پر بلا مارا تو اس کی آواز اس وقت سنائی نہیں دی بلکہ اُس کے چند سیکنڈ بعد سنائی دی۔ ایسا اس لئے ہوا کیونکہ آواز کی رفتار روشنی کی رفتار سے آہستہ ہے۔ یہی بات گرج چمک کے ساتھ ہونے والے طوفان پر لاگو ہوتی ہے۔ گرج اور چمک دونوں ایک ہی وقت پر ہوتے ہیں مگر روشنی تقریباً فوراً ہی دیکھ لیتے ہیں لیکن آواز کے سنائی دینے میں کافی وقت لگتا ہے۔

ہم گرج کی آواز سننے سے پہلے روشنی کیوں دیکھتے ہیں؟

روشنی کی رفتار تقریباً 300,000 کلومیٹر فی سیکنڈ ہے۔ اسی لئے وہ ہمیں آواز کی بہ نسبت جلدی نظر آجاتی ہے۔ اگر چمک ایک کلومیٹر کے فاصلے پر ہوگی تو روشنی تقریباً فوراً ہی (سیکنڈ کا 1/300,000 واں حصہ) پہنچ جائے گی۔ لیکن آواز کو ہم تک آنے میں تقریباً 3 سیکنڈ لگیں گے۔ اب جب آپ گرج چمک کے ساتھ طوفان دیکھیں تو پھر بجلی کی روشنی دیکھتے ہی اس کی آواز سننے سے پہلے گنتی گنیں۔

آواز کی رفتار کا تعلق اس بات سے ہے کہ کتنی تیزی سے آواز کی لہر یا موج ایک ذرے سے دوسرے ذرے تک پہنچی۔ آواز کی رفتار کا انحصار اس واسطے پر ہوتا ہے جس میں سے وہ گذر رہی ہو۔ آواز کی لہر یا موج کم کثیف مادّی واسطے میں سے آہستہ سے گذرے گی بہ نسبت زیادہ کثیف واسطے کے۔ آواز مائع اجسام کی بہ نسبت ٹھوس اجسام میں سے اور مائع کی بہ نسبت گیسوں میں سے زیادہ تیزی سے گذرتی ہے۔ ایسا اس لئے ہوتا ہے کیونکہ ٹھوس کی کثافت مائع کی بہ نسبت زیادہ ہوتی ہے۔ جس کے معنٰی یہ ہیں کہ ٹھوس کے ذرات قریب قریب ہیں اور آواز کی ترسیل زیادہ آسانی سے ہو جاتی ہے۔ آواز کی رفتار اس کے گذرنے والے واسطے کے درجۂ حرارت پر بھی منحصر ہوتی ہے۔ واسطہ جتنا زیادہ گرم ہوگا، اتنی ہی زیادہ تیزی سے اس کے ذرات حرکت کریں گے اور اسی لئے آواز بھی اس میں سے اتنی ہی تیزی سے گذرے گی۔

مختلف اشیاء میں آواز کی رفتار

اشیاء	میٹر فی سیکنڈ
ایلومنیم	6420
اینٹ	3650
تابنہ	4760
شیشہ	5100
سونا	3240
لیڈ	2160
سمندر کا پانی	1530
ہوا	332

شکل 11.16: مختلف اشیاء میں آواز کی رفتار

ہم کیسے سنتے ہیں؟

✓ وضاحت کیجئے کہ انسانی کان آواز کیسے موصول کرتا ہے؟

کیا آپ نے ابھی ابھی کچھ سنا ہے؟ ہو سکتا ہے کہ آپ نے جو آواز سنی ہو وہ ایک چھت کے پنکھے کے چلنے کی ہلکی سی آواز ہو یا پھر اسکول کی گھنٹی کی بلند آواز ہو۔ آوازیں ہر جگہ ہوتی ہیں اور آپ کے جسم میں دو حصے ایسے ہیں جو انہیں سن سکتے ہیں۔ ہاں آپ کے دو کان۔ کیا آپ نے کبھی یہ سوچا ہے کہ آپ کس طرح سے سنتے ہیں؟

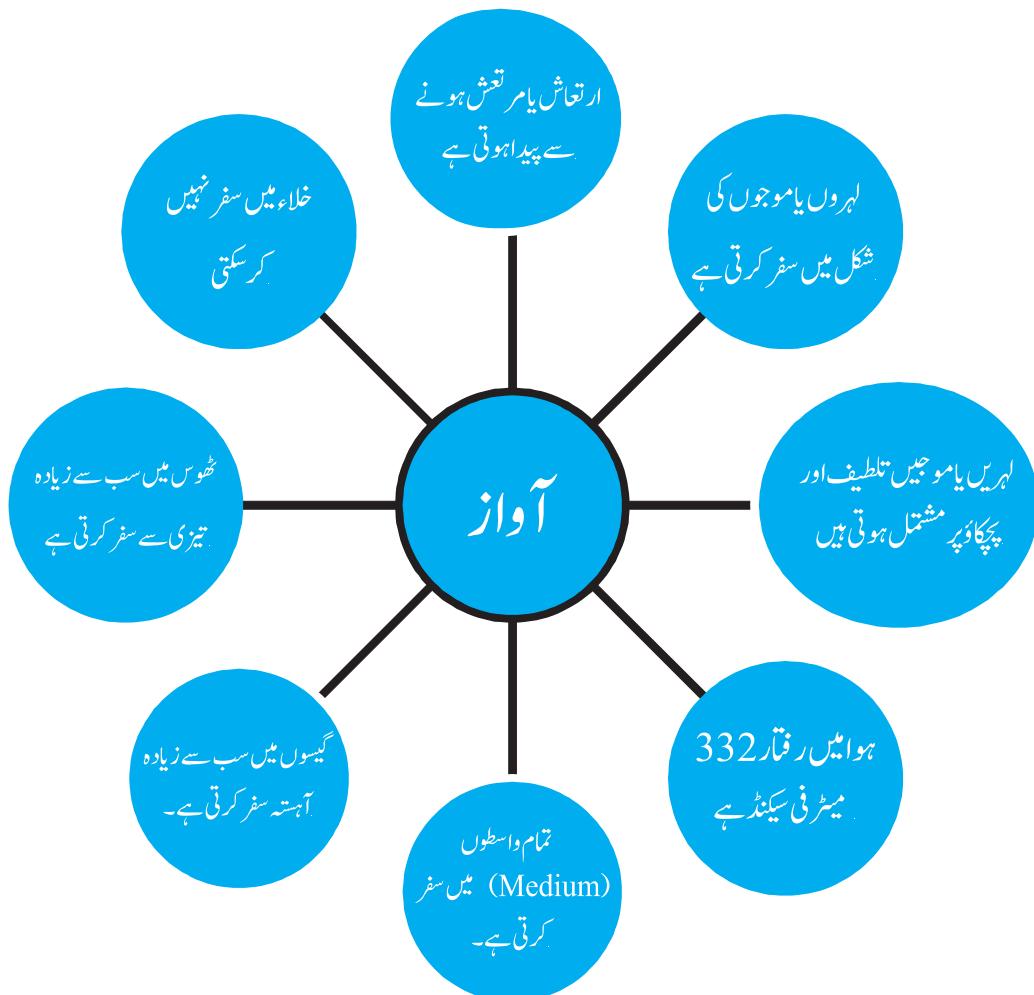
شکل 11.11: کان آواز کیسے موصول کرتا ہے

جیسا کہ ہم نے انسانی کان کے حصے پڑھے ہیں۔ آواز کی لہریں کان کی نالی میں داخل ہو کر کان کے پردے کو مرتعش کرتی ہیں۔ اس عمل کی وجہ سے درمیانی کان میں موجود تین چھوٹی چھوٹی ہڈیوں کی زنجیر میں حرکت ہوتی ہے۔ ہڈیوں کی اس زنجیر کی آخری ہڈی (Stirrup) یا رکابی ہڈی ہوتی ہے، جو کوکلیا کی جھلی نما کھڑکی پر دستک دیتی ہے جس میں بالوں کے خلیے ہوتے ہیں اور یہ کوکلیا میں موجود سیال مادے کو متحرک کر دیتی ہے۔ متحرک سیال مادہ سماعت کی عصب کو پیغام دیتا ہے۔ بس ہمیں آواز محسوس ہو جاتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

آواز، خاص طور پر وہ آواز جو بہت زیادہ تیز یا ناخوشگوار ہوتی ہے یا جو خلل انداز ہوتی ہے، اسے ہم شور کہتے ہیں۔ شور کی شدت کی ڈیسی بیلز (Decibels) میں پیائش کی جاتی ہے۔ آواز کی ڈیسی بیلز کی سطح کی پیائش کیلئے آواز کی سطح کا میٹر استعمال کیا جاتا ہے۔ 85 یا اس سے زیادہ آواز کی سطح سماعت کو زائل کرنے کا باعث بن سکتی ہے جس کی وجہ کان کے اندر موجود بالوں کے خلیوں کو نقصان پہنچتا ہے۔

خلاصہ

آواز
ارتعاش یا مرتعش ہونے
سے پیدا ہوتی ہے
لہروں یا موجوں کی
شکل میں سفر کرتی ہے
لہریں یا موجیں تلطیف اور
پچکاؤ پر مشتمل ہوتی ہیں
ہوا میں رفتار 332
میٹر فی سیکنڈ ہے
تمام واسطوں
(Medium) میں سفر
کرتی ہے۔
گیسوں میں سب سے زیادہ
آہستہ سفر کرتی ہے۔
ٹھوس میں سب سے زیادہ
تیزی سے سفر کرتی ہے
خلاء میں سفر نہیں
کر سکتی

جائزے کے سوالات

1. درست جواب پر درست (✓) کا نشان لگایئے۔

(i) نیچے دیئے گئے کن اشیاء میں سے آواز کی رفتار زیادہ تیزی سے گذرے گی؟

(الف) سمندر کا پانی　　(ب) ہوا

(ج) سونا　　(د) خلاء

(ii) جب آواز ہوا میں سے گذرتی ہے تو ہوا کے ذرات:

(الف) جس سمت سے آواز کی لہریں یا موجیں آ رہی ہوں، اُسی سمت میں مرتعش ہوتے ہیں۔

(ب) مرتعش ہوتے ہیں لیکن کسی مقررہ سمت میں نہیں۔

(ج) جس سمت سے لہر یا موج آ رہی ہو اس سے عموداً۔

(د) خطِ مستقیم میں متحرک اور مرتعش ہوتے ہیں۔

(iii) آواز کی لہریں سب سے پہلے داخل ہوتی ہیں:

(الف) کان کے پردے میں　　(ب) کان کی نالی میں

(ج) کوکلیا میں　　(د) آخری یارکابی ہڈی میں

(iv) ہوا میں آواز کی رفتار ہے:

(الف) 345 میٹر فی سیکنڈ　　(ب) 333 میٹر فی سیکنڈ

(ج) 332 میٹر فی سیکنڈ　　(د) 354 میٹر فی سیکنڈ

(v) آواز کی لہریں کان کے پردے تک پہنچتی ہیں تو:

(الف) آواز کا احساس دماغ کو ہوتا ہے۔

(ب) کوکلیا میں موجود چھوٹے چھوٹے بال کان کے پردے سے ارتعاش کا پتہ لگاتے ہیں۔

(ج) سماعت کی عصب ارتعاش کو محسوس کر کے اسے دماغ تک بھیجتی ہے۔

(د) چھوٹی ہڈیاں جو کان کے پردے کے پیچھے ہوتی ہیں ارتعاش کو اندرونی کان میں موجود سیّال مادے تک لے جاتی ہیں۔

2. فلو چارٹ کو مکمل کیجیے۔ یہ آواز کی لہروں کے سفر کو کان کی نالی سے شروع ہو کر دماغ تک پہنچنے کا سفر دکھا رہا ہے۔

3. درج ذیل موسیقی کے آلات میں ان کا جو حصہ آواز پیدا کرتا ہے، اسے شناخت کیجیے۔

4. (الف) آواز کیا ہے اور وہ کیسے پیدا ہوتی ہے؟

(ب) شکل کی مدد سے بیان کیجیے کہ تلطیف اور پچکاؤ آواز کے ماخذ کے نزدیک کس طرح ہوتے ہیں؟

5. درج ذیل میں سے ہر ایک کا جواب ایک لفظ میں دیجیے:

(الف) کسی جسم کے تیزی سے آگے اور پیچھے ہونے والی حرکت _______________۔

(ب) طولی لہروں کا وہ حصہ جہاں ذرّات ایک دوسرے سے بہت نزدیک ہوتے ہیں _______________۔

(ج) طولی لہروں کا وہ حصّہ جہاں ذرّات ایک دوسرے سے دور رہوتے ہیں _______________۔

(د) کان میں تین چھوٹی ہڈیوں کی زنجیر کی آخری ہڈی _______________۔

6. اضافی سرگرمی:

کیاآواز کے ذریعے روشنی کے نقطے کوڈانس کرایاجا سکتا ہے؟

(i) ایک ٹین کا خالی ڈبہ لیں اوراس کے دونوں سروں سے پیندااورڈھکن ہٹا کراسے سلنڈر کی شکل دیں۔

(ii) ایک غبارہ کاٹ کراس ڈبے پر چڑھا کراس پرربڑبینڈلگادیں۔

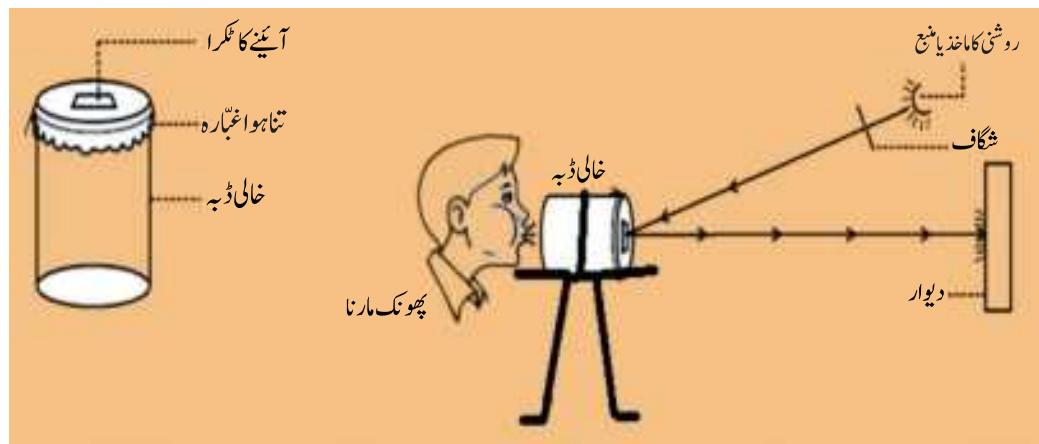
(iii) آئینے کاایک چھوٹاٹکڑالے کراسے گوند/ گلو کے ذریعے تنے ہوئے غبارے کے بیچ میں لگادیں۔

(iv) اب اس ٹین کوایک اسٹینڈپررکھ دیں۔

(v) شگاف کے ذریعے روشنی کی کرن کوآئینے پرڈالیں۔

(vi) شعاع منعکس ہوکردیوارپرپڑے گی جیساکہ شکل میں دکھایاگیاہے۔

(vii) ٹین کے ڈبے کے کھلے ہوئے سرے میں زور سے چیخیں یا باتیں کریں اور دیوار پر روشنی کے نشان کو ناچتاہوا دیکھیں۔

(viii) اپنے دوستوں سے اس بات پر گفتگو کریں کہ روشنی کانقطہ یانشان کس وجہ سے ناچنے لگا۔

روشنی کے ماخذسے روشنی کی کرن کوآئینے پرڈالاگیاتومنعکس شدہ روشنی دیوارپرپڑرہی ہے۔

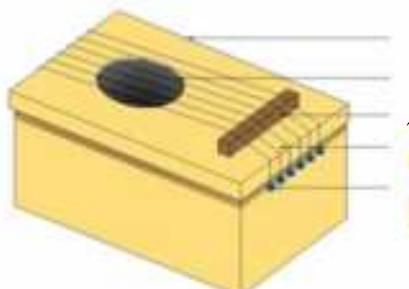
پروجیکٹ

کیا آپ نے کبھی یہ سوچا ہے کہ گٹار کیسے کام کرتا ہے؟ سائنس کے اس پروجیکٹ میں ہم پتہ لگائیں گے کہ درحقیقت گٹار کس طرح سے کام کرتا ہے؟

درکار اشیاء:

جوتے کا ڈبہ، پلاسٹک بینڈ، ڈرائنگ پنز، لکڑی کا فانہ (Wedge)، گوند، قینچی۔

طریقۂ کار:

1. ایک سخت کارڈ بورڈ سے بنا جوتے کا ڈبہ لیں۔ ڈبے کے ڈھکن پر پنسل سے ایک دائرہ بنائیں جس کا نصف قطر 6 سینٹی میٹر ہو۔ اب کاٹ کر گول سوراخ بنالیں۔ یہ سوراخ آواز کا سوراخ کہلاتا ہے اور عام طور پر گٹار کے "Sound Box" کے درمیان میں ہوتا ہے۔
2. کچھ ربڑ بینڈ لیجیے جن کی موٹائی مختلف ہو۔ اب انہیں موٹے سے لے کر سب سے پتلے تک ترتیب وار پنوں کے ذریعے ڈبے میں لگادیں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔
3. ربڑ بینڈ کے نیچے فانے کو گلو یا گوند کے ذریعے لگادیں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔
4. اب آپ کا گٹار بجانے کیلئے تیار ہے۔

میوزیکل گٹار

باب 12

خلاء اور سیٹلائٹس (سیّارچے)
(Space and Satellites)

اجرامِ فلکی اور مصنوعی سیٹلائیٹ میں کیا ہیں؟ ہم سب جانتے ہیں کہ سورج، چاند، ستارے اور سیّارے جیسا کہ زمین، مریخ، جیوپیٹر اجرامِ فلکی (قدرتی طور پر پائے جانے والے) ہمارے نظامِ شمسی کا حصّہ ہیں۔ اگر جرمِ فلکی (سیٹلائیٹ) کسی سیّارے یا ستارے کے گرد گھومتا ہے تو وہ اس سیّارے کا قدرتی سیٹلائیٹ کہلاتا ہے۔ مثال کے طور پر چاند زمین کا قدرتی سیٹلائیٹ (Natural Satellite) ہے۔ بیرونی خلاء میں چاند کی طرح کے کئی قدرتی سیٹلائیٹس ہیں۔

شکل 12.1: قدرتی اور مصنوعی سیٹلائیٹس

ان قدرتی سیٹلائیٹ کی خلاء میں موجودگی انسان کی اپنے گھر، سیارۂ زمین اور دوسرے خلائی تحقیقاتی مقاصد کیلئے مصنوعی سیارے بنانے کی حوصلہ افزائی کرتی ہے۔ آج خلاء میں کئی سو مصنوعی سیارے مختلف وسائل کو کام میں لانے کیلئے کام کر رہے ہیں۔ اس باب میں ہم سیٹلائیٹس، ان کی اقسام اور استعمالات کے بارے میں مزید مطالعہ کریں گے۔

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- خلاء اور سیارچے
- سیاروں اور سورج کے قدرتی سیٹلائیٹس
- مصنوعی سیارچے اور جیواسٹیشنری سیارچے
- مصنوعی سیارچوں کی اقسام

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ✓ سیٹلائیٹس کی اصطلاح کو بیان کریں۔
- ✓ مصنوعی اور جیواسٹیشنری سیٹلائیٹس کی اصطلاح کی تعریف بیان کریں۔
- ✓ دم دار ستارے، ستارہ نما اور شہاب ثاقب کی طبعی خصوصیات کے درمیان تفریق کیجئے۔
- ✓ خلائی ٹیکنالوجی کے کلیدی سنگِ میل کی وضاحت کریں۔
- ✓ خلاء میں مختلف سیٹلائیٹس کے استعمالات بیان کریں۔
- ✓ تحقیق کیجئے کہ مصنوعی سیٹلائیٹس کس طرح سے ہماری خلاء کے بارے میں معلومات کو بہتر بناتے ہیں اور ان کے خلاء کی تحقیق میں کیا استعمالات ہیں؟
- ✓ وضاحت کیجئے کہ سیٹلائیٹس ہمیں کس طرح بتاتے ہیں کہ ہم کہاں ہیں؟

خلاء اور سیارچوں/سیٹلائیٹس کا تعارف:

✓ خلاء اور سیٹلائیٹس کی اصطلاح بیان کریں

علمِ فلکیات سائنس کی ایک شاخ ہے جس میں ہم دنیا میں پائے جانے والے آسمانی اجسام جیسا کہ ستارے، سیّارے، نظامِ شمسی، کہکشاں، چاند، سیارچے اور دم دار ستارے کے بارے میں مطالعہ کرتے ہیں۔ علم فلکیات میں 'خلاء' کا لفظ اس خالی جگہ کیلئے ہے جو دنیا کے تمام آسمانی اجسام کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

آسمانی اجسام:

یہ دنیا میں پائے جانے والے قدرتی اجسام ہیں۔ انہیں فلکیاتی اجسام بھی کہا جاتا ہے۔ ان کی مشہور مثالیں، سورج، چاند، سّیارے، ستارے، سیّارچے، دم دار ستّارے، شہاب ثاقب اور ستارہ نما وغیرہ ہیں

شکل 12.2: زمین بیرونی خلاء میں

سیارچہ (سیٹلائٹ) ایک جسم ہے جو اپنے سے بڑے آسمانی جسم (Celestial body) جیسا کہ سیارے یا ستارے کے گرد گھوم سکتا ہے۔ سیّارچوں کی عام طور پر دو مساوی اقسام میں جماعت بندی کی جاتی ہے۔

صرف سیر و تفریح کیلئے

کیا میں دوربین کے ذریعے آسمان پر دور نظر آنے والے اجسام کو دیکھ سکتا ہوں؟ جیسا کہ سیارے مارس کو۔

1. قدرتی سیّارچے (سیٹلائیٹس):

اگر ایک آسمانی جسم دوسرے بڑے آسمانی جسم کے گرد چکر کاٹتا ہے تو وہ قدرتی سیٹلائیٹ کہلاتا ہے۔

2. مصنوعی سیارچے (سیٹلائیٹس):

اگر ایک انسان کا بنایا ہوا (مصنوعی) جسم قدرتی سیّارے کے گرد چکر کاٹے تو وہ ایک مصنوعی سیٹلائیٹ کہلاتا ہے۔

خلاء میں قدرتی اور مصنوعی سیارچوں کی مثالیں موجود ہیں۔

قدرتی سیٹلائیٹ کی مشہور مثال چاند- زمین کا واحد سیٹلائیٹ ہے۔ کئی مصنوعی سیٹلائیٹ زمین کے مدار میں کئی مختلف مقاصد کے تحت چکر کاٹ رہے ہیں۔ اس میں زمین کی شبیہہ حاصل کرنا، موسم کی پیشن گوئی، ٹیلی کمیونیکیش وغیرہ شامل ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

چاند پر سب سے پہلا قدم کس نے رکھا؟
1969ء سے پہلے کسی انسان نے چاند پر قدم نہیں رکھا تھا۔ دو خلاء باز جن کے نام نیل آرم اسٹرانگ اور بز ایلڈرن ہیں، سب سے پہلے چاند پر قدم رکھنے والے خلاء باز ہیں۔ انہوں نے تقریباً ڈھائی گھنٹے چاند پر گذارے۔

شکل 12.3: زمین کے قدرتی اور مصنوعی سیٹلائیٹ

قدرتی سیّارچے:

جیسا کہ اس سے پہلے بیان کیا جا چکا ہے کہ قدرتی سیٹلائیٹ خلاء میں موجود جرم فلکی (قدرتی طور پر پایا جانے والا جسم) ہے جو ایک اور دوسرے بڑے جرم فلکی کے گرد جیسا کہ سیّارے یا ستارے کے گرد گھومتا ہے۔ تقریباً 173 قدرتی سیٹلائیٹ کا پتہ لگایا جا چکا ہے جو نظامِ شمسی میں مختلف سیّاروں کے گرد گردش کر رہے ہیں۔

نظامِ شمسی کے قدرتی سیارچوں کی مثالیں:

ہمارے نظامِ شمسی کے چند قدرتی سیّارچوں/سیٹلا ئیٹس کے بارے میں سوچیئے۔
آیئے سورج سے شروع کرتے ہیں۔
کیا آپ کو سورج کے قدرتی سیّارچوں/سیٹلا ئیٹس کے ناموں کا پتہ ہے؟

تمام معلوم شدہ آٹھ سیارے (جیساکہ زمین، مریخ، عطارد....) سب سے چھوٹا سیارہ (بشمول بونے سیارے (پلوٹو)، ستارہ نما سیّارچے، دم دار ستارے، شہابِ ثاقب اور نظامِ شمسی کے دوسرے چھوٹے اجسام خلائی اجسام ہیں جو براہِ راست سورج کے گرد گردش کرتے ہیں اور سورج کے قدرتی سیارچے کہلاتے ہیں۔

سیّاروں کے قدرتی سیٹلائیٹس کو چاند کہتے ہیں۔ نظامِ شمسی کے تمام سیّاروں کے چاند ہیں سوائے وینس (زہرہ) اور مرکری (عطارد) کے۔

چاند: زمین کا قدرتی سیارچہ

شکل 12.4: چاند، زمین اور سورج

چاند سورج کے گرد گردش کرنے والا جرم فلکی ہے۔ اس کی شکل گولے کی طرح نظر آتی ہے اور یہ زمین کے تقریباً 1/4 (ایک چوتھائی) کے قریب (27%) ہے۔ 1969ء میں ناسا کی خلائی پرواز جس کا نام اپالو-11 تھا، سب سے پہلے انسانوں کو لے کر چاند پر گئی۔ چاند، سورج کی طرح سے اپنی روشنی نہیں بناتا۔ یہ اس لئے چمکدار نظر آتا ہے کیونکہ یہ اپنے اوپر پڑنے والی سورج کی تمام روشنی کو زمین پر منعکس کردیتا ہے۔

ستارہ نما سیارچے (Asteroids):

✓ دم دار ستارے، ستارہ نما سیّارچے اور شہابِ ثاقب کے طبعی خواص کا تقابلی جائزہ لیجیے۔

ستارہ نما سیّارچے، پتھروں اور دھاتوں سے مل کر بنی بے قاعدہ شکل کے ہوتے ہیں۔ ستارہ نما سیّارچے (Asteroids) کے بہت سے سائز ہوتے ہیں جو چند میٹر سے لے کر کئی کلومیٹر تک کے ہوتے ہیں۔ لاکھوں ستارہ نما سیّارچے سورج کے گرد گردش کرتے ہیں۔ مریخ اور جیوپیٹر کے درمیانی علاقے جسے ستارہ نما بیلٹ کہتے ہیں، میں زیادہ تر ستارہ نما سیّارچے پائے جاتے ہیں۔ ستارہ نما سیّارچے کو بعض اوقات چھوٹے سیارے یا سیارچے کہتے ہیں کیونکہ یہ نظامِ شمسی کی تشکیل کے وقت سیاروں کے باقی بچنے والے ٹکڑے ہیں۔ ہم انہیں صرف آنکھ سے نہیں دیکھ سکتے بلکہ ہمیں انہیں دیکھنے کیلئے ایک بڑی ٹیلی اسکوپ کی ضرورت پڑتی ہے۔

شکل 12.5 ستارہ نما سیارچے

دم دار ستارے (Comets):

شکل 12.6 دُمدار ستارہ

یہ نظامِ شمسی میں پلوٹو اور نیپچون کے مدار سے پرے پائے جانے والے برف کے چھوٹے چھوٹے ٹوٹے ہوئے ٹکڑے، ریت اور گیس ہیں۔ انہیں گندی برف کی گیندیں بھی کہا جاتا ہے۔ خلاء بازوں کا عقیدہ ہے کہ دم دار ستارے ، ستارہ نما اور شہاب ثاقب نظامِ شمسی کے وجود میں آتے وقت سیّاروں کی باقیات میں سے ہیں۔

دم دار ستارہ ایک لمبے بال والا ستارہ ہے جو تین اہم حصوں پر مشتمل ہے: نیو کلیس، کوما اور ٹیل یا دم۔

دم دار ستارے کا نیو کلیس ایک ٹھنڈا پتھریلا جسم ہے۔ دم دار ستارے سورج کے گرد لمبے بیضوی مدار میں گردش کرتے ہیں۔ پہلی نظر میں دم دار ستارے اور سیّارچے یکساں دکھائی دیتے ہیں لیکن ان میں فرق سورج کی موجودگی میں نظر آتا ہے۔ جب دُمدار ستارہ سورج کے نزدیک آتا ہے تو اُس کی دُم اس کے جسم پر چمکنے لگتی ہے، جب کے سیّارچوں میں ایسا نہیں ہوتا۔ دُمدار ستارے کا سر سورج کی طرف جب کے دُم اُسکی مخالف سمت میں ہوتی ہے۔ ہم اپنی زندگی میں دُمدار ستارے کبھی کبھی دیکھ سکتے ہیں، کیونکہ وہ زیادہ تر وقت بیرونی نظام شمسی میں گذارتے ہیں۔

ہیلے کا دم دار ستارہ کیا ہے؟

شکل 12.7: ہیلے کا دم دار ستارہ

ہیلے کا دم دار ستارہ وہ واحد دم دار ستارہ ہے جو زمین سے صرف آنکھوں کے ذریعے دیکھا جاسکتا ہے۔ یہ آسمان پر 76 سال بعد نظر آتا ہے۔ آخری مرتبہ یہ 1986ء میں دیکھا گیا۔ اگلی مرتبہ یہ 2062ء میں دیکھا جاسکے گا۔ خلاء باز اسے مختصر وقت کا دم دار ستارہ کہتے ہیں کیونکہ اس کے گردش کے عرصے کی حد 10 سال ہے۔ یہ سب سے پہلے 240 قبل مسیح میں دیکھا گیا۔

شہاب ثاقب (Meteoroids):

شہاب ثاقب چھوٹے پتھریلے ذرات ہیں جو بیرونی خلاء میں تیرتے نظر آتے ہیں۔ زیادہ تر شہاب ثاقب دم دار ستاروں اور سیارچوں کے بچے ہوئے ٹکڑے ہیں۔ جب تیز رفتار شہاب ثاقب زمین کی فضاء میں داخل ہوتا ہے تو یہ گرم ہو کر چمکنے لگتا ہے اور روشنی کی ایک پتلی لمبی لکیر کی طرح آسمان پر نظر آتا ہے۔ شہاب ثاقب کو آگ کی گیند یا شوٹنگ اسٹار بھی کہتے ہیں۔

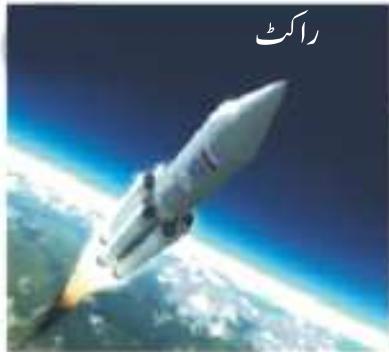
شہاب ثاقب

ستارہ نما سیّارچے

چھوٹے سائز کے شہاب ثاقب زمین کی فضاء میں داخل ہونے کے چند سیکنڈ بعد ہی جل کر راکھ ہو جاتے ہیں۔ جبکہ بڑے شہاب ثاقب مکمل طور پر نہیں جلتے اور زمین پر چھوٹے پتھروں کی شکل میں گرجاتے ہیں۔ یہ آدھے جلے پتھر یلے ٹکڑے جو زمین پر ملتے ہیں، شہابِ ثاقب کہلاتے ہیں۔

مصنوعی سیّارے:

- ✓ مصنوعی سیّارے اور جیواسٹیشنری کی تعریف کیجئے۔
- ✓ خلاء میں مختلف مصنوعی سیّاروں کے استعمالات بیان کریں۔

مصنوعی سیّارے انسان کے بنائے ہوئے اجسام ہیں جنہیں بیرونی خلاء میں زمین یا دوسری اجرام فلکی اجسام کے گرد مدار میں چکر کاٹنے کیلئے بنایا گیا ہے۔ ان سیٹلائیٹ کو ایک طاقتور مرکب (Vehicles) جیسے راکٹ کے ذریعے خلاء میں بھیجا جاتا ہے۔ جب سیٹلائیٹ ایک مرتبہ مدار میں داخل ہو جاتا ہے تو پھر وہ زندگی بھر شمسی توانائی (سورج کی توانائی) استعمال کرتا ہے۔ آج کل بہت زیادہ مصنوعی سیّارے خلاء میں کام کر رہے ہیں۔

شکل 12.8: مصنوعی سیّارے کو مدار میں بھیجنے کیلئے راکٹ استعمال کیا جاتا ہے۔

پاکستان کا سب سے پہلا مواصلاتی سیّارہ پاک سیٹ IR سپار کو نے 2011ء میں خلاء میں بھیجا گیا۔

یہ مصنوعی سیّارے زمین کے گرد مدار میں بھیجے جاتے ہیں۔ عام طور پر یہ مصنوعی سیّارے لمبے بیضوی مداروں میں زمین کی سطح سے مختلف فاصلوں پر اڑ رہے ہیں۔ ان مصنوعی سیاروں کی سب سے زیادہ مشہور استعمال ٹیلی کمیونیکیشن، ٹی وی کے سگنل کی براڈ کاسٹ، زمین کی شبیہہ حاصل کرنا، موسم کی پیشن گوئی اور جہاز رانی ہیں۔

مصنوعی سیّارے مختلف آلات لے کر خلاء میں جاتے ہیں جیسا کہ کیمرے، اینٹیناز، برقی آلات اور سگنل بھیجے جانے والے آلات وغیرہ۔ ان مصنوعی سیاروں کی زمین سے نگرانی اور ہنمائی خاص قسم کے منظم انتظامات کے ذریعے کی جاتی ہے جو زمینی اسٹیشن کہلاتے ہیں۔

شکل 12.9: مصنوعی سیارے کا زمینی اسٹیشن

شکل 12.10: پاک سیٹ - IR مواصلاتی سیارے کو خلاء میں بھیجا جارہا ہے۔

کیا آپ چند خلائی ایجنسیوں کے نام بتا سکتے ہیں؟

خلائی ایجنسیاں وہ ادارے ہیں جن کی ذمہ داری ہے کہ وہ بیرونی خلاء اور اس میں موجود خزانوں کو انسان کے مفاد کیلئے تلاش کریں۔ ماضی میں صرف چند ممالک میں خلائی تحقیق کی سہولیات میسر تھیں۔ آج کل کئی ممالک اپنے ملک کی ترقی کیلئے خلاء سے متعلق سرگرمیوں میں مصروف ہیں۔

کچھ مشہور خلائی ایجنسیز کے نام ان کے ملک کے نام کے ساتھ آپ کی معلومات میں اضافے کی غرض سے درجِ ذیل ہیں۔

1. NASA (امریکہ)
2. ESA (یورپ)
3. RKA (روس)
4. JAXA (جاپان)
5. CNSA (چین)
6. SUPARCO (پاکستان)
7. CNES (فرانس)
8. ISRO (انڈیا)
9. ISA (ایران)
10. KARI (کوریا وغیرہ)

کیا آپ جانتے ہیں؟

خلاء باز: وہ انسان جو خلاء میں مختلف باتوں کا کھوج لگانے کیلئے جاتے ہیں۔ انہیں خلاء باز کہتے ہیں۔ کچھ خلاء باز اپنی کامیابیوں کی وجہ سے مشہور ہیں جیسے کہ نیل آرم اسٹرانگ وہ پہلا انسان جس نے چاند پر قدم رکھا۔

مصنوعی سیّاروں کی اقسام اور استعمالات:

مصنوعی سیّارے جب سے بنے ہیں، مختلف طرح سے استعمال کیے جارہے ہیں۔ آج کل یہ مصنوعی سیّارے تقریباً ہر میدان میں وسیع پیمانے پر ہماری زندگی کو کئی طرح سے بہتر بنانے کیلئے استعمال کیے جارہے ہیں۔ان کے استعمالات کی بنیاد پر مصنوعی سیّاروں کی جماعت بندی درج ذیل اقسام میں کی گئی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

جیو اسٹیشنری: جیو اسٹیشنری سیٹلائٹ کا لفظ دو الفاظ کا مجموعہ ہے۔جیو کے معنٰی زمین ہیں اور اسٹیشنری کے معنٰی ہیں متحرک نہیں ہے یا ساکن ہے۔ مصنوعی سیّارے جو اس مدار میں گردش کر رہے ہیں، وہ زمین پر رکھے کسی بھی جسم کو ساکن لگتے ہیں۔ اس مدار کا عرصہ 24 گھنٹے ہوتا ہے۔

مصنوعی سیاروں کی اقسام	استعمالات	مثالیں
موسمی سیّارے	یہ مصنوعی سیّارے فضاء کے بارے میں تازہ ترین معلومات فراہم کرنے کیلئے استعمال کیے جاتے ہیں جیسے کہ زمین کے مختلف علاقوں میں بادل اور درجہ ٔحرارت۔	(امریکہ) GOES-8 اور (یورپ) Meteo Sat وغیرہ
مواصلاتی سیّارے	یہ مصنوعی سیّارے بہت تیز اور درست مواصلاتی خدمات کیلئے پوری دنیا میں استعمال کیے جاتے ہیں جیساکہ ریڈیو اور ٹی وی سگنل کو براڈ کاسٹ کرنے کیلئے، آڈیو اور وڈیو کالنگ کیلئے، عبارتی پیغامات کی ترسیل یا ای میل وغیرہ کیلئے۔	(امریکہ) Americon (پاکستان) Pak Sat-1R (انڈیا) InSat اور (امریکہ) AsiaSat-8 وغیرہ۔
زمین کے مشاہدے کے سیّارے	یہ مصنوعی سیّارے کیمرے کے ذریعے خلاء سے زمین کی تصویریں کھینچتے ہیں جو شہروں کی نقشہ سازی، فصلوں کے مشاہدے اور دوسری قدرتی آفات جیساکہ سیلاب، زلزلے، جنگلات میں آگ لگنے اور طوفان کے بارے میں کار آمد معلومات فراہم کرتے ہیں۔	(امریکہ) Land Sat (فرانس) Spot (امریکہ) Geo Eye اور (امریکہ) World View وغیرہ
جہاز رانی کے سیّارے	یہ سیّارے کسی جسم جیساکہ انسان، آلات، سواری (بشمول گاڑیوں، ہوائی جہازوں اور بحری جہازوں) کی درست مقام کا پتہ لگانے یا انہیں ڈھونڈنے اور بچانے اور تحقیق کے مقاصد کیلئے استعمال کیے جاتے ہیں۔ گلوبل پوزیشننگ سسٹم (GPS) جہاز رانی کے سیّاروں کیلئے مشہور ہے۔	(امریکہ) GPS
سائنٹفک سیّارہ	یہ سیّارہ سائنسی ریسرچ اور خلائی تحقیقات کیلئے استعمال ہوتا ہے۔ یہ سورج، سیّاروں، چاند، نظامِ شمسی میں شامل دوسرے اجسام اور کائنات کے بارے میں معلومات اکٹھا کرتے ہیں۔	ہبل اسپیس (Hubbles Space) ٹیلی اسکوپ (HST) اور انٹرنیشنل اسپیس اسٹیشن (ISS) وغیرہ

گلوبل پوزیشننگ سسٹم (GPS):

✓ وضاحت کریں کہ سیٹلائٹ ہمیں یہ کیسے بتاتے ہیں کہ ہم کہاں ہیں؟

شکل 12.11 GPS کے حصے

کافی لمبے عرصے پہلے انسان سورج، ستاروں اور چاند کے ذریعے اپنے مقام اور راستوں کا پتہ لگاتا تھا۔ پھر تقریباً 1000 بعداز مسیح کمپاس کی ایجاد نے اس کام کو آسان کر دیا لیکن اس کا استعمال اس وقت بے کار ہو جاتا ہے جب انسان کے ہاتھ میں کاغذ کا نقشہ نہ ہو۔ آج کل سیٹلائٹ ٹیکنالوجی نے اس بات کو ممکن کر دیا ہے کہ انسانوں اور دوسرے اجسام (جیسا کہ کار، بحری جہاز، ہوائی جہاز وغیرہ) دنیا میں جہاں کہیں بھی ہوں، ان کا پتہ GPS کے ذریعے لگا لیا جاتا ہے۔

GPS ایک خلاء کی بنیاد پر سمت کا پتہ لگانے کا نظام ہے جو عام طور پر زمین پر خواہش کے مطابق جگہ کا پتہ لگاتا ہے۔ یہ بعض اوقات پوری دنیا میں ڈھونڈنے کی خدمات فراہم کرتا ہے۔

GPS تین اہم حصوں پر مشتمل ہے: سیٹلائٹ، موصول کرنے والا اور زمینی اسٹیشن۔ GPS سیٹلائٹ کے ایک گروہ کے ذریعے پوری دنیا میں سگنل بھیج کر کام کرتا ہے۔ GPS کے ریسیور یہ سگنل جمع کر کے زمین پر موجود اس جسم کی بالکل درست جگہ کا پتہ بتا دیتے ہیں۔ زمینی اسٹیشن، راڈار کے ذریعے اس چیز یا انسان کا درست پتہ لگا دیتے ہیں۔

آج کل جدید موبائل فون کے ذریعے GPS ہر ایک کو دستیاب ہے۔ دوسری اشیاء جیسا کہ کار، بحری جہاز اور ہوائی جہاز کا کھوج یا پتہ لگانے کیلئے ان میں GPS موصول کرنے کا آلہ لگا ہوتا ہے۔ پہاڑوں کی چوٹی سر کرنے والوں یا سیاح بھی اپنے ساتھ GPS موصول کرنے والے اپنی حفاظت یا بچاؤ کے مقصد کیلئے لے کر جاتے ہیں۔

GPS تلاش کرنے اور جان بچانے کیلئے استعمال ہوتی ہے۔
دی گئی تصویر میں ثناء نے اپنی دوست آمنہ کی جو پہاڑی سے گر گئی تھی، ایک دستی GPS کے ذریعے مدد کی۔ زمینی اسٹیشن کو اس کی جائے حادثہ اس آلے کے سگنل کے ذریعے مل گئی اور ایک ہیلی کوپٹر نے بہت تھوڑے وقت میں وہاں پہنچ کر اس کی جان بچا دی۔

شکل 12.12: بچاؤ کے مقصد کے لیئے GPS کا استعمال

شکل 12.13: کراچی میں قائدِ اعظم کا مقبرہ (خلاء سے سیٹلائیٹ کے ذریعے نظر آنے والا منظر)

شکل 12.14: سکھر میں دریائے سندھ پر واقع ایوب ریلوے برج (جیسا کہ خلاء سے دکھائی دے رہا ہے۔
سیٹلائیٹ سے نظر آنے والا منظر)

جائزے کے سوالات

1. نیچے دیئے گئے الفاظ کو استعمال کرکے درج ذیل جملے مکمل کیجئے:

شہابِ ثاقب، مریخ، سیارچہ، قدرتی، گلوبل، جیوپیٹر، سورج، جیو اسٹیشنری، فوٹو گرافنر، جہازرانی۔

i. چاند زمین کا __________ سیٹلائٹ ہے۔

ii. زیادہ تر __________

iii. __________ کے مدار کا عرصہ 24 گھنٹے ہے۔

iv. __________ شوٹنگ اسٹار کہلاتے ہیں۔

v. __________ سیٹلائٹ بحری جہازوں، ہوائی جہازوں، حتیٰ کہ آٹو موبائلز تک کا کھوج لگانے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔

vi. دم دار ستارے کی دم اس وقت نظر آتی ہے جب وہ __________ کے نزدیک سے گذرتا ہے۔

vii. GPS میں G استعمال ہوتا ہے __________ کیلئے۔

viii. زمین کے مشاہداتی سیٹلائٹ استعمال کیے جاتے ہیں زمین کی __________ لینے کیلئے۔

ix. خلاء میں سب سے پہلا مصنوعی سیارہ (سیٹلائٹ) __________ نے بھیجا۔

2. درج ذیل میں سے کون سا جملہ درست اور کون سا غلط ہے؟ درست کیلئے 'د' اور غلط کیلئے 'غ' پر نشان لگائیے:

i. جہازرانی (Navigation) والے سیٹلائٹ ٹی وی کے سگنل براڈکاسٹ کرتے ہیں۔ د/غ

ii. مصنوعی سیٹلائیٹ انسان کے بنائے ہوئے ہیں۔ د/غ

iii. چاند ہمارے نظامِ شمسی کا واحد قدرتی سیٹلائیٹ ہے۔ د/غ

iv. شہابِ ثاقب اور سیٹلائیٹ پتھروں سے بنے ہیں۔ د/غ

v. قدرتی سیٹلائیٹ غیر آسمانی اجسام ہیں۔ د/غ

vi. سیٹلائیٹ کو چھوٹے سیارے بھی کہا جاتا ہے۔ د/غ

vii. لینڈ سیٹ (Land sat) اس سیارے کا نام ہے جسے پاکستان نے فضاء میں چھوڑا۔ د/غ

viii. دم دار ستارے آسمان پر چمکدار روشنی کی دھار کی طرح نظر آتے ہیں۔ د/غ

3. درج ذیل سوالات کے مختصر جوابات دیجئے:

i. سیٹلائٹ کی تعریف کیجئے اور اس کی اقسام کے نام لکھئیے۔

ii. سورج کے قدرتی سیٹلائیٹ کے نام لکھئیے۔

iii. دم دار ستارہ کیا ہے اور وہ سیّارچوں سے کس طرح مختلف ہے ؟

iv. ہم مصنوعی سیّارے کے ذریعے کس طرح سے زمین پر موجود کسی شے کا پتہ لگا سکتے ہیں ؟

v. استعمالات کی بناء پر مصنوعی سیّاروں کو کتنی اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے ؟ صرف ان کے نام بتائیے۔

4. تصویر میں دی گئی اشیاء کو شناخت کر کے درست جواب کو دیئے گئے خالی خانوں میں لکھئیے۔ اپنے جواب کیلئے خانے میں دیئے گئے الفاظ کو استعمال کیجئے۔

شہابِ ثاقب، سیارچوں کی پٹی، گرا ہوا شہابی پتھر

5. درج ذیل سوالات کے درست جواب کے گرد دائرہ بنائیے:

(i) ان میں سے کون سا قدرتی سیٹلائٹ نہیں ہے؟

(الف) چاند

(ب) سپوتنک-1

(ج) زحل (سیٹرن)

(د) دم دار ستارہ

(ii) زمین کے مشاہداتی سیٹلائیٹ استعمال کیے جاتے ہیں:

(الف) ٹی وی سگنل کی براڈ کاسٹ کیلئے

(ب) نقشہ سازی کیلئے

(ج) مواصلاتی نظام کیلئے

(د) فضاء کا کھوج لگانے کیلئے

(iii) گلوبل پوزیشننگ سسٹم (GPS) استعمال کیا جاتا ہے:

(الف) مصنوعی سیارے فضاء میں بھیجنے کیلئے

(ب) موسم کی پیشن گوئی کیلئے

(ج) زمین پر اشیاء کا محلِ وقوع معلوم کرنے کیلئے

(د) سیاروں اور سورج کے بارے میں معلومات اکٹھا کرنے کیلئے

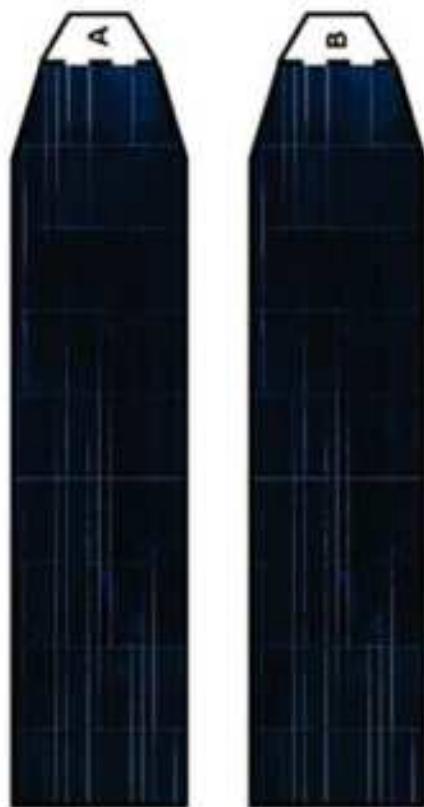
6. (✓) کا نشان درست خانے میں لگا کر شہابِ ثاقب، دم دار ستاروں اور سیّارچوں کی خصوصیات ظاہر کیجئے۔

خصوصیات	سیارچے	دم دار سیارے	شہاب ثاقب
آسمان پر روشنی کی لکیر کی طرح نظر آتا ہے۔			
ریت کی جمی ہوئی گیند یا ''گندی برف کے گولے''			
ہمیں صرف آنکھوں سے نظر آجاتے ہیں۔			
پتھروں کے بنے ہوتے ہیں۔			
ایک لمبے بالوں والے ستارے کی طرح نظر آتا ہے۔			
سورج کے گرد گردش کرتا ہے۔			
ہیلے اس کی ایک مثال ہے۔			
سیاروں کی باقیات یا باقی ماندہ ٹکڑے ہیں۔			
اکثر شوٹنگ اسٹار کہلاتے ہیں۔			
جب زمین کی فضاء میں داخل ہوتے ہیں تو عام طور پر جل جاتے ہیں۔			
جیسے جیسے وہ سورج کے نزدیک آتا ہے، دم ظاہر ہو جاتی ہے۔			
عام طور پر مریخ (مارس) اور مشتری (جیوپیٹر) کے مدار کے درمیان پایا جاتا ہے۔			
بعض اوقات آسمان پر بارش کی طرح برستے ہیں۔			
مدار کے گرد ایک چکر مکمل کرنے میں کئی سال لگاتے ہیں۔			

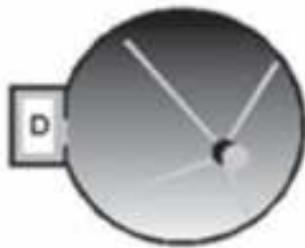
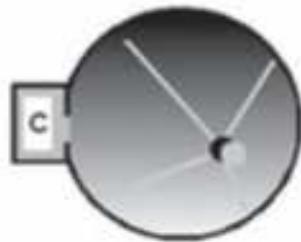
7. درج ذیل اشکال کو بغور دیکھئیے اور ان کے نام دیئے گئے خالی خانوں میں لکھئیے۔

24 گھنٹے

مصنوعی سیٹلائٹ کاماڈل بنائیے۔

یہ ایک قینچی سے کاٹنے والی سرگرمی ہے۔اس لئے اسے کارڈ کے ایک طرف پرنٹ کیجئے، پیچھے کی طرف خالی رکھیئے۔

درکار اشیاء:

- سفید کارڈ شیٹ
- لکڑی کا بورڈ / میز
- کاغذ چپکانے کیلئے گوند
- قینچی اور کاغذ کاٹنے والا کٹر

1. سیٹلائیٹ ڈش اینٹینا(زمین سے معلومات کو بھیجنے اور وصول کرنے کیلئے استعمال ہوتا ہے)

2. سولر پینل : سیٹلائیٹ کو طاقت / ایندھن فراہم کرنے کیلئے استعمال ہوتا ہے۔

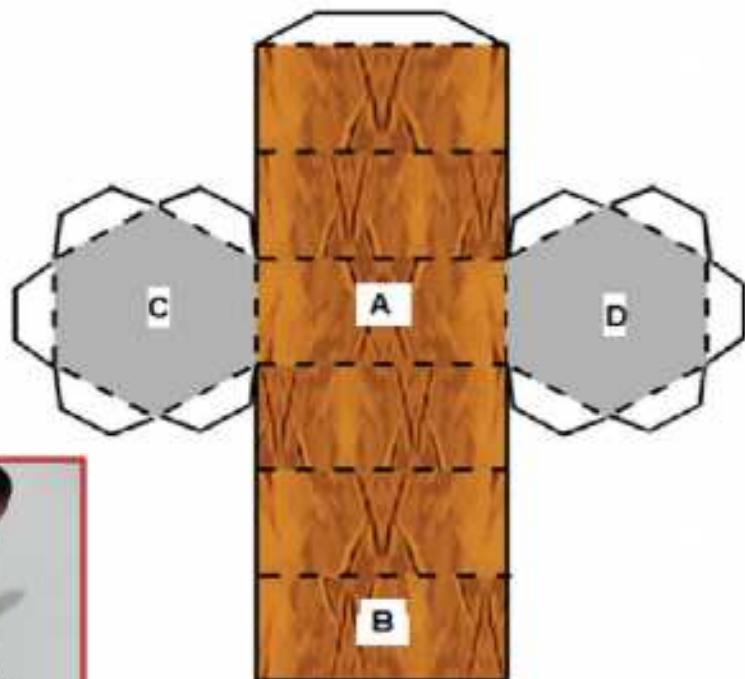
طریقۂ کار:

- تصاویر 1، 2 اور 3 کو قینچی یا پیپر کٹر کے ذریعے احتیاط سے کاٹیئے۔
- تصویر 3 کو لے کر اس پر پیپر کٹر کے ذریعے چھوٹے چھوٹے سے کٹ نقاط A, B, C اور D پر لگائیے۔
- اب سیٹلائیٹ کے مختلف نشان زدہ نقاط کو جو تصاویر 1 اور 2 میں دیئے گئے ہیں، تصویر 3 سے ملائیے اور انہیں سیٹلائیٹ سے جوڑیئے۔(ضرورت ہو تو گوند یا گلو استعمال کریں)۔ کٹے ہوئے کنارے بھی استعمال کریں۔
- اب تصویر 3 میں دی گئی نقاط زدہ لائنوں کو موڑ کر ایک شش پہلو شکل بنائیے۔
- آخر میں گوند کے ذریعے سیٹلائیٹ کے تمام سروں کو ایک دوسرے سے جوڑیئے۔ اب آپ کا سیٹلائیٹ فضاء میں بھیجنے کیلئے تیار ہے۔

C

A

D

B

اہم سیاروی اجسام

تمام ٹکڑے جوڑنے کے بعد سیٹلائیٹ کا ماڈل اس طرح کا نظر آئے گا۔